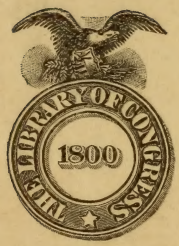


Class AS182

Book .B35

SMITHSONIAN DEPOSIT

MONATSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Aus dem Jahre 1871.

Mit 10 Tafeln.

BERLIN 1872.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

AS182
.B35

20. Sept. 1905 HP

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Januar 1871.

Vorsitzender Sekretar: Herr Kummer.

---

9. Januar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Kronecker las über einige neue Formeln für die Klassenzahl quadratischer Formen von negativer Determinante.

---

12. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Kronecker las über die mittleren Werthe zahlentheoretischer Funktionen.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Astronomische Nachrichten. 76. Bd. Altona 1870. 4.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1867. 23. Jahrg. Berlin 1870. 8.

H. v. Schlagintweit, *Reisen in Indien und Hochasien.* 2. Bd. Jena 1871. 8. Mit Begleitschreiben des Verf. vom 2. Jan. 1871.

Neunundzwanzigster Bericht über das Museum Francisco-Carolinum. Linz 1870. 8.

Jahrbücher der Königl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt. Neue Folge. 6. Heft. Erfurt 1870. 8.

Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Verein von Neu-Vorpommern und Rügen. 2. Jahrg. Berlin 1870. 8.

Journal of the Academy of nat. Sciences. Vol. VI, 4. VII. Philadelphia 1869. 4.

American Ephemeris for 1872. Philad. 1870. 8.

Report of the Commissioner of agriculture for 1868—69. Washington 1869—70. 8.

Smithsonian Miscellaneons Collections. Vol. 8. 9. ib. 1869. 4.

Smithsonian Contributions. Vol. 16. ib. 1870. 4.

Transactions of the American Philosophical Society. XIII, 3. Philadelphia 1869. 4.

Contributions to molecular science by G. Hinrichs. no. 1. 2. Jowa City 1868. 8.

Report of the Superintendant af the U. St. Coast Survey, for 1866. Wash. 1869. 4.

Smithsonian Report for 1868. ib. 1869. 8.

Reports on Observations of the total eclipse of the sun; Aug. 7, 1869. Appendix II. ib. 1869. 4.

Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia. Piladelph. 1868. 8.

Proceedings of the American Philosophical Society. no. 81. 82. Philad. 1869. 8.

Gould, *Report on the Invertebrata of Massachusetts.* Boston 1870. 8.

W. H. Dall, *Alaska.* Boston 1870. 8.

Hayden, *Report of the Geological Survey of Colorado and New Mexico.* Washington 1869. 8.

Proceedings of the American Association, 1868. Cambridge 1869. 8.

The American Naturalist. Vol. III. Salem 1869. 8.

Tables of Harmonia, by E. Schubert. Washington 1869. 4.

La Naturaleza. Anno 1869. Mexico 1869. 4.

Matérieux pour la carte géologique de la Suisse. Fasc. 7. 8. Bern 1870. 4. u. fol.

19. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Ehrenberg gab eine Übersicht der seit 1847 fortgesetzten Untersuchungen über das von der Atmosphäre unsichtbar getragene reiche organische Leben.

Anschliefsend an den ausführlichen Vortrag über Passatstaub und Blutregen, welcher im Jahre 1847 (mit Zusätzen bis 1849) in den Abhandlungen publicirt worden ist und der den Erfolg der mikroskopisch-analytischen Methode auf jene Naturerscheinungen anschaulich zu machen bestimmt war, habe ich seit 1847, mithin seit mehr als zwanzig Jahren, vielfach die Gelegenheit festgehalten, möglichst frisch und rein solche schnell vorübergehende Erscheinungen genau zu prüfen, und das Resultat dieser sehr vereinzelt in den Monatsberichten der Akademie veröffentlichten Untersuchungen mit Neuem zusammenzufassen ist die Aufgabe dieser Mittheilung.

Folgende Ergebnisse werden hier aus den Schlufsbemerkungen des vorzüglich den physiologischen, das Leben betreffenden, Gesichtspunkt des Gegenstandes festhaltenden Vortrages hervorgehoben:

1. Aus der historischen Gesammtübersicht ergiebt sich, dafs der Gegenstand auch unter den ernstesten Zeitgenossen eine rege Theilnahme wach erhalten hat, dafs aber grofse Schwankungen im Endurtheil stattgefunden haben und noch unberuhigt vorliegen, welche eine weitere Fortbildung wünschenswerth machen.

2. Zu den 1847 aufgezählten 340 historischen Nachrichten dieser Erscheinungen kommen jetzt noch 186 Fälle hinzu, welche zusammen die Zahl von 526 Beobachtungen, freilich oft sehr ungleichen meist nicht befriedigenden Werthes ergeben, worunter über 200 entschiedene rothe Staubmeteore, von denen im Jahre 1847 doch bereits 27 Proben in ihrer Substanz von mir analysirt werden konnten. Seitdem sind noch gegen 42 Proben meiner directen Analyse zugänglich geworden, welche jetzt verzeichnet werden.

3. Während Arago bis zu seinem 1853 erfolgten Tode in Folge von Chladni's wichtiger Feststellung des kosmischen Ursprungs der Meteoriten die rothen Staubnebel und Sande des Passatstaubes für kosmischen Ursprung zu erklären fortfuhr, hat A. v. Humboldt seit 1849, die Resultate der seit 1844 von mir gegebenen mikroskopischen Analysen berücksichtigend, weder den kosmischen Ursprung noch den aus afrikanischem Wüstensande

annehmbar gefunden, vielmehr den terrestrischen aufsteigenden Luftströmungen diese Wirkung zuzuerkennen vorgezogen und mit dem Verfasser den Ausdruck Passatstaub 1849 angewendet.

4. Die seit 1847 vom Verfasser zu Stande gebrachten 42 directen Analysen meist frisch gefallener rother Staubnebel, sogenannter Blutregen und rother Schneefälle, bringen nach der Übersichtstabelle des Vortrages ein Verzeichnifs von über 300 organischen Formenarten zur Kenntnifs, welche mit den schon bekannten ähnlichen Naturverhältnissen nun namentlich vergleichbar sind.

5. Die tabellarische Zusammenstellung läfst leicht erkennen, dafs sämmtliche organische Mischungstheile nicht nur in den 42 neuen Analysen, sondern auch in den 27 schon 1847 publicirten in ihren Hauptcharacteren übereinstimmen. Es sind weit überwiegend kieselschalige selbstständige Bacillarien und kieselerdige unselbstständige Phytolitharien mit geringen Beimischungen anderer organischer kalkerdiger und kohlenstoffiger Gebilde.

6. Sowie im Jahre 1847 sind auch in den 42 neueren Analysen der rothen Passatstaubarten nicht nur die allgemeinen Klassen der organischen Beimischungen überall gleichartig, sondern auch die Genera und Species sind in höchst auffälliger Weise sich so oft gleichend, dafs auch hier ein gleiches Ursprungsverhältnifs vor Augen liegt.

7. Nach zwei Richtungen hin macht sich immer wieder die Übereinstimmung geltend. Einmal darin, dafs die selbstständigen Lebensformen, öfter selbst mit den inneren Weichtheilen versehene Polygastern, weit vorherrschend den Süfswassergebilden angehören und dafs auch nicht wenige der unselbstständigen Phytolitharien, die Spongolithen, ebenfalls diesen Ursprung theilen. Die andere Richtung besteht darin, dafs gewisse und immer dieselben Arten an Individuen-Zahl bei Weitem vorherrschen.

8. Als besonders auffällige Erscheinung tritt hierbei hervor, dafs viele der an den Oberflächen aller Erdtheile überaus zahlreichen Bacillarien-Formen bisher niemals oder selten im Passatstaube wahrnehmbar geworden, während andererseits im Passatstaube meist vorhandene Formen nur seltener in den Oberflächenverhältnissen der Länder angetroffen werden.

9. Es ist wichtig von Neuem darauf aufmerksam zu machen, dafs nicht die ganze Masse aus organischen Elementen besteht, dafs diese auch bei den neueren Analysen immer nur $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{8}$

des Volumens einer überwiegenden feinen meist kieselerdigen und in den gröberen Theilchen doppelt lichtbrechenden Sandmischung bildet.

10. Da nun diese Staubnebel zu den verschiedensten Jahreszeiten so gleichartig immer wiederkehren, so leidet es keinen Zweifel, dafs die afrikanischen wasserlosen Sahara-Wüsten dieses Wasserleben nicht liefern können.

11. Dafs weder die Oberflächen der Sahara dergleichen rothe Staubarten zu liefern geeignet sind, noch auch Character-Formen des afrikanischen Landes bis in die neuere Zeit hervorgetreten sind, ist in meinem Vortrag 1868 über die rothen Erden von Guinea ausführlich nachgewiesen worden.

12. Die Massenhaftigkeit der rothen Staubnebel im Dunkelmeer bei den Capverden sind neuerlich in ihrer Breiten-Ausdehnung durch die Schifffahrt als höchst ansehnlich festgestellt, und im Jahre 1863 hat eine günstige Beobachtung den rothen Staubfall gleichzeitig am Pic von Teneriffa, wo er doch wahrscheinlich nur an der gefärbten Schneekappe wahrnehmbar geworden und auf Schiffen in den Häfen daselbst, mithin in einer Mächtigkeit von 11,400 Fufs Höhe erkennen lassen. Das Massenhafte der rothen Staubablagerung ist neuerlich wieder in der Schweiz ebenfalls bis in die hohen Alpenpässe an einem Tage auf 30,000 Centner und im März 1869 an den Dardanellen bei einem am gleichen Tage gleichartigen in Lesina, Krain und Sicilien der Analyse zugänglich gewordenen Phänomen auf 15 Tons (350 Centner) auf 1 englische Quadratmeile berechnet worden, was in der Tausende von Meilen weiten Erstreckung über Krain bis Sicilien einen weiteren annähernden Maafsstab für das Massenverhältnifs giebt.

13. Die neuesten Analysen des rothen bei den Dardanellen gefallenen Staubes sind geeignet, die bei Homer angezeigten Blutregen, sei es von Troja, sei es von Griechenland und Constantinopel direct zu erläutern, und die Analyse eines heut vorgelegten Staubes von Ispahan mag vielleicht die fremde Erde characterisiren, welche die Wüsten von Iran und Afghanistan nach Abdellatif sprüchwörtlich befruchtet.

Die ungeheuren rothen Staub-Anhäufungen der Wüsten von Beludschistan bis Kaschgar erwarten noch die Theilnahme der Reisenden für ihre analytische Erläuterung.

14. Die Untersuchungen der Jahre 1848 und 1849 über die Zeit der schweren Cholera-Seuche bei Berlin haben eine reichhaltige Erkenntnifs und vergleichbare Übersicht des gewöhnlichen Luftstaubes sowohl in Deutschland als gleichzeitig in Ägypten und in Venezuela herbeigeführt, welche durch die an hohen Baumstämmen befindlichen Moospolster und Flechten eine unzweifelhafte Ablagerung schwebender Staubverhältnisse als eine besondere Baumfauna ergeben haben und auch an den Moosen der Cedern des Libanon nachweisbar geworden sind.

15. Sowie directe Erhebungen der Passatstaubnebel bis zum Pic von Teneriffa 1863 festgestellt worden sind, so sind andererseits (1858) die hohen Alpen und ihre Gletscher als mit in der Luft getragenen unsichtbaren Lebensformen bis zu 20,000 Fufs im Himalaya bedeckt, ermittelt worden.

16. Was die 1847 bereits mannigfach erwähnten Beziehungen des rothen Passatstaubes zu Meteorsteinfällen und Feuermeteoren anlangt, so hat sich nur immer fester gestellt, dafs die stimmberechtigten Meteorologen und Astronomen sowohl den Meteorsteine auswerfenden Feuermeteoren als den zuweilen zahllosen Sternschnuppen einen kosmischen Character beizulegen sich berechtigt halten. Da nun aus den historischen Verzeichnissen, wie schon 1847 bemerkt wurde, eine nicht geringe Anzahl von Feuermeteoren und auch Meteorsteinfälle, als mit Blutregen begleitet, in Erfahrung gebracht worden sind, so erhält die Frage eine fortdauernde Wichtigkeit, ob solche historische mit Feuermeteor verbundene Blutregen mit denen der rothen Passatstaubregen als identisch zu betrachten, daher vielleicht nur durch sie herabgedrückte Theile der ihnen fremden Passatstaubzone sind. Die neuere Zeit hat keinen Fall dieser Art einer directen Analyse zugänglich gemacht und es sind bis heut immer noch nur die beiden 1847 erläuterten Fälle des schreckhaften calabrischen Orkans von 1813 mit seinem Blutregen und Meteorsteinfalle und des Luzerner Drachensteins von 1421 mit seiner Feuererscheinung und blutartigen rothen Begleitung so beglaubigt worden, dafs im ersteren Falle der rothe Staub von mir analysirt werden konnte, aber der im Besitz des Gesandten Pourtalès gewesene Meteorstein verloren gegangen ist. Bei Luzern ist die blutartige Masse unbeachtet geblieben, der Stein aber noch jetzt, wie ich 1849 autotoptisch ermittelt habe, im Besitz der Familie Meyer-Schauensee in Luzern.

17. Während auch von diesen beiden Fällen keiner eine Sicherheit des Urtheils über das kosmische Verhalten der rothen Staubmeteore erlaubt, jeder aber die Aufmerksamkeit spannt, ist neuerlich durch Professor Galle's reichhaltige historische Zusammenstellung der Sternschnuppengallerten 1868 eine grofse Reihe von anscheinend kosmischen Erscheinungen hinzugefügt worden, welche vorherrschend kohlenstoffige Elemente führen. Von Neuem ist hierdurch bemerkbar gemacht worden, dafs die in so vielen Meteorsteinen unzweifelhaft nachgewiesenen Kohlenstoff-Verbindungen und oft nicht unbedeutenden wirklichen amorph erscheinenden Kohlenverhältnisse auch mit Ausschlufs aller irrthümlich für Sternschnuppengallerten gehaltenen Massen eine weitere Nachforschung durch immer bessere Beobachtungsmethoden, wie sie im 9ten Abschnitt des Vortrags empfohlen worden sind, nöthig machen.

18. Wenn sich ungeachtet Arago's Befürwortung des kosmischen Ursprungs der rothen Nebel der Blick von diesen und allem Spekulativen, im Vortrage nur nebenbei angedeuteten, abwendet, so bleibt die Beziehung des Passatstaubes zu einem organischen selbsständigen Leben des Luftkreises in voller und seit 1847 sehr erhöhter Kraft stehen. Die unsichtbaren betreffenden kleinen Organismen sind neuerlich immer mehr als vollkommen zu ihrer Selbsterhaltung und Fortpflanzung organisirte selbstständige Wesen darstellbar geworden. Mithin ist dieses Bereich des Lebens seit den letzten dreifsig Jahren, wie die Bacillarien-Gebirge in Mexico und Californien auch in den geologischen Kreisen der festen Erdmasse bekunden, nicht abgeschwächt, sondern einer immer gröfseren Theilnahme würdig und empfehlenswerth geworden. Die vorgelegten Verzeichnisse des rothen Passatstaubes ergeben mit denen von 1847 einen Reichthum von etwa 548 Arten organischer, dem natürlichen Auge ganz entzogener Formen, von denen 192 Polygastern-Arten oft scheintodt lange Zeit in der Atmosphäre schwebend zu denken sind, um spät durch zutretende Feuchtigkeit neue Thätigkeit und Entwicklung zu gewinnen. Hierzu tritt noch der oben erwähnte, auf Dächern, Thürmen und in den Baummoosen der hohen Wald-Baumstämme bis auf die höchsten Alpenfelsen abgelagerte, in den Monatsberichten tabellarisch verzeichnete organische Lebensgehalt, dessen Erweckung in thätiges Leben oft leicht gelingt. Beides zusammen bildet die nicht mehr hypothetische, sondern nach-

gewiesene von keiner Generatio spontanea abhängige Belebung der Atmosphäre.

Die sämmtlichen Formen der früheren Passatstaub-Analysen sind 1847 abgebildet, und die neuesten wurden in genauen, mit jenen ersten gleichartig vergrößerten Zeichnungen samt den Präparaten vorgelegt. Beides zusammen bildet mit der in der Mikrogeologie gegebenen Übersichtstafel eine Grundlage, welche, wie ich hoffe, sorgfältiger Vergleichung nützlich sein wird.

Hr. Dove theilte Beobachtungen über den Föhn mit, der am 13. Februar 1870 in Trogen beobachtet wurde, am Tage des rothen Staubfalles an der Ligurischen Küste. Dieselben bestätigen die in der Schrift „Eiszeit, Föhn und Scirocco“ gegebene Ableitung des Leste Scirocco, aus dem Conflict der über Africa aufsteigenden und in der Höhe nach West hin abfliefsenden Luft und des obern zurückkehrenden Passats.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Atti dell Accademia de' Nuovi Lincei. Vol. XXIII. Roma 1870. 4.

Mittheilungen der Centralkommission zur Erhaltung der Baudenkmale. XVI, 1. 2. Wien 1870. 4.

Perretti, *Sulle ferrovie di Montagna.* Mantova 1870. 8.

Abich, *Etudes sur les glaciers actuels et anciens du Caucase.* Tiflis 1870. 8.

Report to the international sanitary Conference. Boston 1867. 8.

Agassiz, *Address delivered on the 100th. universary of the birth of A. v. Humboldt.* Boston 1870. 8.

Hayden, *Geological Report.* Washington 1869. 8.

Nachrichten von d. K. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen. No. 21—27. Göttingen 1870. 8.

Flora Batava. 113. u. 114. Lief. Leyden 1870. 4.

Dall, *Observations on the Geology of Alaska, and List of the birds of Alaska.* (Chicago 1869.) 8.

Bruzza, *Compendio di igiene privata.* Genova 1870. 8.

---

23. Januar. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Lepsius las: Die Metalle in den aegyptischen Inschriften. (1. Theil: Gold, Elektrum, Silber.)

---

26. Januar. Öffentliche Sitzung der Akademie zur Feier des Jahrestages Friedrichs II.

Ihre Majestät die Kaiserin und Königin und Ihre Kaiserliche und Königliche Hoheit die Kronprinzessin geruhten der Sitzung beizuwohnen.

Der an diesem Tage vorsitzende Sekretar, Hr. du Bois-Reymond, eröffnete die Sitzung mit folgender Festrede:

Wie in Tagen gewaltiger Entscheidung es dem Einzelnen schwer fällt, seinen gewohnten Beschäftigungen nachzugehen, so fühlt auch unsere Körperschaft fast ein Bedenken, mitten im Waffengetöse Gönner und Freunde zu stiller akademischer Feier einzuladen. Und doch erkennen wir hierin, abgesehen vom Gebot unserer Statuten, eine Art von Pflicht. Für die daheim gebliebenen Bürger ist es Pflicht, während die ausgezogenen den wahnsinnig sich sträubenden Feind bändigen, mit männlicher Fassung und ver-

doppeltem Eifer jeder an seiner Stelle dafür zu sorgen, dafs der Staatsorganismus in Gang bleibe. In diesem Sinn erfüllen wir eine Pflicht, indem wir im Sturme der Zeit ruhig die uns anvertraute Fahne der Wissenschaft emporhalten, obgleich auch unsere Herzen mit Kaiser und Heer, mit Söhnen und Brüdern, draufsen im winterlichen Feldlager sind.

Erleichtert wird uns heute diese Pflicht durch die geschichtliche Bedeutung gegenwärtiger Feier. Als vor drei Jahren am gleichen Tage der Redner, zum ersten Male seit der Gründung des norddeutschen Bundes, Friedrich's des Grofsen Andenken in dieser Versammlung zu erneuern hatte, führte ein natürlicher Gedankengang ihn zum Vergleiche Friedrich's mit dem ersten Napoléon. Das Urtheil über beider Männer Gröfse, sagte ich, werde nach wie vor meist von der Nationalität des Urtheilenden abhangen. Seinen Jugendeindrücken gemäfs, werde der Franzose Napoléon, der Deutsche Friedrich vorziehen. „Aber", schlofs ich, „wie an sittlicher Hoheit der Held lateinischer Race unfrag„lich von dem deutschen Könige überragt wird, so hat ihm nun „auch dieser zweifellos an fortzeugender geschichtlicher Wirkung „obgesiegt. Napoléon ist es gelungen, den Grund einer neuen „Dynastie zu legen, Friedrich wird, defs sind wir heute bereits „gewifs, der Gründer des neuen deutschen Reiches heifsen."

Wohl mochten wir dessen gewifs sein, obschon man in Paris dies Urtheil ein überaus keckes nannte. Doch konnte Niemand ahnen, wie bald und in welchem Mafse der hingestellte Gegensatz sich verwirklichen würde. Nicht volle drei Jahre nachdem ich ihn aussprach, war die Napoleonische Dynastie entthront, und das neue deutsche Reich erfüllte die Welt mit seines Aufgangs Glanze. An dem Tage, da vor einhundertundsiebzig Jahren der Stifter dieser Akademie in der Pregelstadt die Königskrone sich aufsetzte, hat sein sechster Nachfolger auf dem Preufsischen Throne, König Wilhelm, in seinem Hauptquartier zu Versailles die ihm von Deutschlands Fürsten und Völkern dargebrachte Kaiserkrone angenommen.

Wir Kinder des neunzehnten Jahrhunderts sind ein bevorzugtes Geschlecht. Schon hatte unter unseren Augen die gröfste friedliche Umgestaltung des Menschendaseins sich vollzogen, die so schnell je stattfand. Was hervorragende Geister längst in der Wüste predigten, sahen wir zur anerkannten, heilbringenden Lehre

werden: die mit Bewufstsein erstrebte Herrschaft des Menschen über die Natur. Wir sahen die ersten Dampfwagen und elektrischen Telegraphen der Schranken von Raum und Zeit spotten, und nach wenigen Jahrzehenden Europäische Gesittung rings um den Erdball im Weltverkehr die Hand sich reichen. Solchen Fortschritten gegenüber, welche der Menschheit immer neue Triumphe verhiefsen, durften wir Hutten's Wort uns zu eigen machen, das er angesichts der wiedererstehenden Literatur, der jenseit des Oceans aufdämmernden neuen Welt, der glücklich begonnenen Reformation ausrief: Es ist eine Lust, zu leben!

Doch sollte die Demüthigung uns nicht erspart bleiben, dafs trotz dieser fast zauberhaften Wandlung die alten feindseligen Kräfte in der menschlichen Gesellschaft nur schlummerten, und leicht in ungeschwächter Wuth zu entfesseln waren. Ist aber auch der Anblick des Krieges stets gleich gräfslich, sind die Opfer, die er auferlegt, stets gleich schmerzlich, vor früheren Geschlechtern haben wir doch Einen Trost voraus. Die Kämpfe, deren Zeugen wir in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts wurden, unterscheiden sich von älteren Kriegen meist dadurch, dafs sie Streitfragen von unmittelbarer und augenfälliger Bedeutung für die gesittete Menschheit zu günstigem Austrage bringen.

Der Krimkrieg, der italiänische Krieg sind zwar zunächst auf persönliche Beweggründe zurückzuführen, aber die böswillige Kraft mufste nicht blofs widerstrebend das Gute schaffen, sondern gar dessen Maske anlegen. Bei dem nordamerikanischen Kriege handelte es sich um einen der höchsten idealen Grundsätze, zu welchen die moderne Gesellschaft sich erhob: um bürgerliche Gleichberechtigung der verschiedenen Menschenracen, über deren Verwandschaftsgrad die Wissenschaft selber kaum mit sich einig ist. Aller materiellen Verluste und praktischen Bedenken ungeachtet wurde der Kampf für jenen Grundsatz siegreich durchgeführt von dem Volke, das sonst am entschiedensten die utilitarische Richtung vertritt. Aus der blutigen Saat von 1864 und 1866 erwuchs der deutsche Nationalstaat. Endlich der gegenwärtige Krieg konnte wiederum zuerst als ein dynastischer erscheinen. In Wahrheit handelt es sich dabei um ein nicht minder gemeinnütziges Ziel als bei dem amerikanischen Bürgerkriege: um die durch Frankreichs Übermuth in Frage gestellte politische Gleich-

berechtigung der Europäischen Völker, um den durch seine Kriegs- und Eroberungslust stets von Neuem gefährdeten Weltfrieden.

Über diese althergebrachten Anmafsungen und frevlen Gewohnheiten des französischen Volkes sehen wir ein furchtbares Gericht ergehen. Der Dichter nennt die Weltgeschichte das Weltgericht. Aber wie oft zog vor ihrem Richterstuhle, wie vor dem des Löwen im mittelalterlichen Thierepos, gekränkte Unschuld, vergeblicher Heldenmuth den Kürzeren gegen Arglist und Übermacht! Uns ward es vergönnt, in ungeheuerster Wirklichkeit zu erleben, was sonst nur im Kindermährchen geschieht: Recht über Unrecht, Wahrheit über Lüge, stillen Muth über Prahlerei, Vorsicht über Tücke, das gute Princip über das böse triumphiren zu sehen. Das Zeitalter der Entstehung von Eisenbahnen und Telegraphen wird noch später Zukunft zugleich das heifsen, wo eine Neugestaltung Europa's vor sich ging, an Umfang und Wichtigkeit den gröfsten der Geschichte gleich, aber heraufgeführt nicht durch die zerstörende Selbstsucht eines Einzelnen, sondern durch die berechtigten Strebungen einer ganzen Nation. Und defshalb wird, soweit menschliche Voraussicht reicht, diese Neugestaltung segensreich und von Dauer sein. Im Kriege geboren, ist das deutsche Kaiserreich, seiner Verfassung nicht minder als deutscher Volksart gemäfs, wahrhaft der Friede. Sein Bestand, der Niemand bedroht, sichert fortan die Unabhängigkeit nicht blofs Deutschlands, sondern auch anderer Völker. Wie wenig sie dafür uns danken, ja wie scheel sie zu unseren Erfolgen sehen, auch für sie wurde dieser Streit ausgefochten.

Die Geschichte des Hauses Hohenzollern ist nunmehr des neuen deutschen Reiches Vorgeschichte, und der Preufsen seine Europäische Machtstellung errang, Friedrich der Grofse, steht nun wirklich da als dieses Reiches Gründer. Ihm gegenüber zuerst erfuhren französische Heerführer die unwiderstehliche Wucht gutgeführter Preufsischer Geschwader; aber nicht blofs im Kriege war Friedrich's Preufsen dem damaligen Frankreich überlegen.

Noch wurde Frankreich regiert nach Ludwig's XIV. Ausspruch: „Der Staat bin ich", und das Ich auf dem Throne, vor dem die Höflinge krochen, kannte keinen anderen Zweck seines verächtlichen Daseins als Sinnenrausch. Friedrich hat kaum ein erhabeneres Wort gesprochen, als das eine Verfassung werthe Wort, welches den modernen König zeichnet: „Ich bin der erste Diener des

Staates", und bis zum letzten Athemzuge hat er mit eiserner Berufstreue diesem Worte nachgelebt. Mit eigener nie erschlaffender Hand führte er die Staatszügel, die in Frankreich Buhlerinnen und Günstlinge sich streitig machten, da schon das Gespann, täglich unbändiger, dem Abgrund der Revolution zujagte. Zur Zeit, wo in Frankreich die *Lettres de Cachet* ein Damoklesschwert über jedes Bürgers Haupt hielten, wo von Ferney aus Voltaire die Welt in Bewegung setzte, um für die an Calas, Sirven, dem Chevalier de la Barre verübten scheufslichen Justizmorde Sühne zu erlangen: damals gab es in Berlin ein Kammergericht. Das einzige Mal, wo Friedrich einer Ungerechtigkeit geziehen wird, handelte er in der Absicht, nachlässige Rechtsprechung zu ahnden. Funfzig Jahre ehe der National-Convent die Arbeiten zum später sogenannten *Code Napoléon* begann, liefs der König durch Cocceji das „Project des *Corporis juris Fridericiani*" abfassen. Die Encyklopaedie war in Frankreich mit Beschlag belegt, während Friedrich Alles aufbot, um d'Alembert zu bewegen, Präsident dieser Akademie zu werden. Für den Verfasser des *Émile*, des Buches, dem unsere neuere Erziehungslehre entsprang, war wegen des darin eingeflochtenen deistischen Glaubensbekenntnisses des *Vicaire Savoyard* in Frankreich des Bleibens nicht. In Friedrich's Fürstenthum Neuchâtel fand er sichere Zuflucht, so lange sein Verfolgungswahn und Thérèse le Vasseur ihm Ruhe liefsen. Geplündert von gierigen Generalpächtern und einem schamlosen Hofe, ausgesogen von einer üppigen Geistlichkeit, schleppte Europa's reichstes Land von Deficit zu Deficit sich dem Bankerott entgegen. Trotz den Wunden, die der siebenjährige Krieg Preufsen, dem von Natur ärmsten Lande Europa's, geschlagen hatte, wufste Friedrich dessen Hülfsquellen so zu steigern und zu benutzen, dafs er einen gefüllten Staatsschatz hinterliefs. Die französische Verwaltung war in den Händen bedientenhafter Creaturen des jedesmaligen Ministers, wie Le Sage im Gil Blas sie uns in spanischer Verkleidung vorführt. Dem Preufsischen Beamtenstande war mindestens schon unter Friedrich's Vater eine besondere Straffheit und Ehrenhaftigkeit eigen geworden, die durch Friedrich's Beispiel und Aufsicht nur wachsen konnten. Grauenhaft ist die Schilderung, welche französische Schriftsteller jener Zeit von der durch Abgaben und Frohnen an den Bettelstab gebrachten ländlichen Bevölkerung Frankreichs entwerfen. Aus Höhlen, die kaum

menschlichen Wohnungen glichen, krochen von Rauch und Schmutz geschwärzte, in Lumpen gehüllte Wesen, von den höheren Ständen getrennt durch eine gesellschaftliche Kluft, wie sie nicht den Neger vom Pflanzer schied. Man sah die Weiber statt des gepfändeten Viehes vor den Pflug gespannt, die Kinder ohne Unterricht halbnackt im Kothe sich wälzen. Für den Grundbesitzer war dies Elend nicht da, wenn nicht etwa eine Laune der herrschenden Buhlerin ihn auf seine Schlösser verwies. Seine Heimath war das *Oeil de Boeuf*, welches jetzt wohl vom schweren Tritt Kaiserlich deutscher Ordonnanzen wiederhallt, und was kümmerte es ihn, wie sein Intendant die zur Bezahlung seiner Spielschulden nöthigen Summen erpreſste? Friedrich's Hof war kein Ort für rauschende Vergnügungen und Palastintriguen. Der Preuſsische Adel, der die Schlachten des siebenjährigen Krieges geschlagen hatte, lebte auf seinen Gütern in patriarchalischem Verhältniſs zu seinen Bauern, bei denen eine Jacquerie keinen Boden gefunden hätte. Der Philosoph von Sans-Souci, der Besieger Europa's war, wie Jedermann weiſs, ein rechter Bauernkönig. Drei Jahre nach dem Hubertsburger Frieden hatte er schon gegen funfzehntausend ländliche Wohnungen wieder aufgebaut, und auf seinen militärischen Inspectionsreisen unterlieſs er auch im höchsten Alter nie, von den Bedürfnissen des gemeinen Mannes Kenntniſs zu nehmen und nach Kräften ihnen abzuhelfen.

Es wäre leicht, das Bild dieses Gegensatzes weiter auszumalen. Wie es ist, genügt es um Eins zu zeigen.

Aus nah liegenden Gründen ist in Frankreich Friedrich eine der am besten gekannten geschichtlichen Gestalten. Dennoch gehen französische Schriftsteller fortwährend von der Meinung aus, eine Rechtspflege ebenso verwahrlost, Finanzen ebenso zerrüttet, einen Adel ebenso liederlich, eine Geistlichkeit ebenso unduldsam und verderbt zugleich, Abgaben und Frohnen ebenso erdrückend, genug Miſsbräuche ebenso himmelschreiend und Zustände ebenso unerträglich wie in Frankreich, habe es vor der französischen Revolution überall in Deutschland gegeben, bis die republikanischen Heere kamen, der Völker Fesseln sprengten, und aus elenden Sklaven sie zu freien glücklichen Menschen machten. Auf dieser Auffassung beruht zu einem sehr groſsen Theile die verderbliche Überzeugung der Franzosen von ihrer Überlegenheit, ihrer politischen Vorgeschrittenheit und civilisatorischen Sendung.

Wenn nun auch jene Vorstellung für das westliche und südliche Deutschland nicht ganz unrichtig ist, wo einige kleine Fürsten dem Versailler Beispiele folgten, für Preufsen ist sie falsch. Friedrich's Regierung, die über ein Viertel der seit der Königskrönung der Hohenzollern bis jetzt verflossenen Zeit einnimmt, reicht genau bis zur Mitte dieses Zeitraumes, fast bis zum Ausbruch der Revolution. Nach Friedrich's Tode verschlechterte sich Manches in Preufsen, von Ähnlichkeit der hiesigen Zustände mit denen Frankreichs vor der Revolution kann aber doch keine Rede sein. Gewifs war Friedrich's Regierung nur ein sogenannter aufgeklärter Despotismus, und in Preufsens damaligen Staatsformen an sich lagen nur schwache Bürgschaften für das allgemeine Wohl. Leibeigenschaft, Zunftwesen, Staatsmonopole, geworbenes Heer, ausschliefslich adliges Offiziercorps, Prügelstrafe, Judenunterdrückung sind Dinge, von denen eine weite geschichtliche Kluft uns trennt; eine Kluft, welche, wir gestehen es gern, bei Gelegenheit jener dadurch für uns heilsam gewordenen Erschütterungen entstand. Die Erklärung der Menschenrechte ist in der Idee eine erhabene That, durch welche die französische Revolution, vermöge der analytischen und verallgemeinernden Denkweise des französischen Volkes, über die Englische Revolution hinausging, von der ihr der Anstofs ward. Bekanntlich indefs kommt es mehr auf den Geist an, in welchem ein Staat gelenkt wird, als auf Satzungen, die todter Buchstabe bleiben können. Und so sollte es nicht nöthig sein, gegen jene französische Anschauung erst noch ausdrücklich zu bemerken, dafs Friedrich's absolute Monarchie ein ungleich besser regiertes Land war, als trotz allen Revolutionen manches im Scheinconstitutionalismus hinsiechende Staatswesen des modernen Europa's oder manche südamerikanische Republik.

Wenn irgendwo, so gilt in der Geschichte Herbart's *Satz der vielen Ursachen.* Nirgend weniger giebt es ein apodiktisches „Defshalb"; aber auch nirgend weniger ein solches „Defshalb nicht". Wer möchte läugnen, dafs abgesehen von seinen Kriegsthaten, welche natürlich die Grundlage seiner Friedensschöpfungen waren, Friedrich durch die fast ein halbes Jahrhundert fortgesetzte Erziehung eines grofsen Theiles Norddeutschlands zu Pflichtgefühl, Rechtsbewufstsein, Denkfreiheit, strenger Sitte und guter Wirthschaft, den Eckstein fügte zum Gebäude, dessen Krönung heute ganz Deutschland jubelnd begrüfst.

Die Ereignisse, in deren Mitte wir leben, bewirken, dafs alle Stände, Altersstufen und Geschlechter in einem gemeinsamen Kreise von Empfindungen, Wünschen und Betrachtungen sich begegnen. Doch erhalten diese durch bestimmte Lebensrichtungen und Denkgewohnheiten leicht ein besonderes Gepräge. So giebt es, der Geschichte der letzten sechs Monate gegenüber, Gefühle, welche mehr den Mitgliedern dieser Körperschaft eigenthümlich sind, und welche auszusprechen Friedrich's Akademie nicht zur Unehre gereichen wird, da sie ähnlich Friedrich's Gemüth selber auf dem Schlachtfelde von Rofsbach zu widerstreitenden Bewegungen erregt haben mögen. Wie stolz durfte er auf die fliehenden Trümmer der noch eben so prunkenden feindlichen Heersäulen blicken! Aber wie eigen, ja fast schmerzlich, mufste es ihn berühren, aus der Gefangenen Munde die Sprache zu vernehmen, die ihm geistige Muttersprache war, deren Meisterwerke seinen Sinn gefangen hielten, in der als Schriftsteller zu glänzen ihm als das Wünschenswertheste erschien!

Welcher gebildete Deutsche empfände bei der gegenwärtigen Zerrüttung des französischen Volkes nicht ein Bedauern wie es in den Worten sich ausdrückt:

> Oh welch ein edler Geist ist hier zerstört!
> Des Hofmanns Auge, des Gelehrten Zunge,
> Des Kriegers Arm, . . .
> Der Sitte Spiegel und der Bildung Muster,
> Das Merkziel der Betrachter: ganz, ganz hin! . . .
> Die edle hochgebietende Vernunft
> Mifstönend wie verstimmte Glocken jetzt! . . .

Wir aber erheben den Anspruch, dies Bedauern am tiefsten zu empfinden. Nicht blofs ist, wegen Friedrich's Hinneigung zum literarischen Frankreich, unserer Körperschaft ältere Geschichte mit der des französischen Geisteslebens eng verflochten. Sondern von den Gaben, die aus der belagerten Stadt sonst in ununterbrochenem Strom über die bewohnte Welt sich ergossen, empfingen die höchsten und besten wir. Anderen Lebenskreisen wurden tausend schöne und anmuthige Tagesspenden zu Theil, uns wissenschaftlicher Wahrheiten unvergängliches Geschenk. Mit den jederzeit dort versammelten edeln und mächtigen Geistern fühlten wir uns als Eine zu demselben Cultus sich bekennende Gemeinde. Denn

es giebt nur Eine Wissenschaft, wenn auch die Art ihr zu huldigen bei verschiedenen Völkern verschieden sein kann. Unsere Art ist es, zwischen deutschen und fremden Entdeckungen nicht zu unterscheiden, und die Heroen der französischen Wissenschaft, einen Lavoisier, Laplace, Cuvier, Fresnel, Ampère, einen Sylvestre de Sacy und Letronne, mit unseren eigenen Heroen, wie mit denen jeder anderen Nation, auf gleicher Stufe zu verehren. Bei der Verwüstung der französischen Hauptstadt beklagen die Meisten nur die Zerstörung eines Schauplatzes heiterer Genüsse, einer grofsen Werkstatt für die Bedürfnisse des von dort beherrschten und verfeinerten, nicht selten irre geleiteten Geschmacks. Aber wo deutsche Granaten jetzt verheerend einschlagen, *Collège de France* und *Sorbonne*, Sternwarte und Pflanzengarten, uns sind es durch bedeutende Erinnerungen theure Stätten. So weit geht Frankreichs geistige Centralisation, dafs auf jenem kleinen Fleck ein grofser Theil seiner wissenschaftlichen Thaten geschah. Schätze sind dort aufgehäuft, köstlicher in unseren Augen denn alle Juwelen der *Rue de la Paix*, alle Zier der *Boulevards*: Instrumente und Original-Sammlungen, mit denen unsterbliche Forschungen gelangen. Arago's und Alexander's von Humboldt lebenslängliche Freundschaft, der eine neue Periode naher Beziehungen zwischen unserer und der Pariser Akademie entspricht, entstand zu einer Zeit, da Preufsen durch Frankreich in ungleichem Kampfe niedergeworfen und erbarmungslos zertreten war. Sie giebt ein Beispiel von der menschenverbindenden Macht der Wissenschaft, welche auch über die von den wahnwitzigen Scheusalen Nationalhafs und Racenkampf bewachten Grenzen zweier erbitterter Völker fort reicht. Eine solche ist diese Macht, dafs wir das gerechte, das nur zu sehr verdiente Strafgericht an jener Stadt ohne Trauer nicht können vollstrecken sehen; dafs bei Anblick der gesunkenen Herrlichkeit unser Gemüth sich erweicht, wie einst über Athen's Geschick das der Lacedaemonier, als beim Siegesmahl der Phocaeische Sänger der Elektra Klage anstimmte.

Um so lebhafter ist unser Wunsch, aus dieser Asche möge der französische Genius zu erneutem Fluge sich geläutert emporschwingen; kriegerischer Lorbern überdrüssig, möge Frankreich seinen wahren Ruhm fortan da suchen, wo wir ihn stets erblickten, in den Leistungen seiner Denker und Dichter, seiner Künstler und

Erfinder. Und um so sehnlicher lauschen wir dem Wort entgegen, in welchem heute die Wünsche von Millionen Herzen, hoch und niedrig, sieggesättigt und verzweifelnd, sich zusammenfassen lassen, dem Worte: Friede.

Der vorsitzende Sekretar trug hierauf den Bericht über die seit dem 27. Januar vorigen Jahres, als dem Tage der vorjährigen öffentlichen Sitzung zur Gedächtnifs-Feier Friedrich's II., vorgekommenen Veränderungen im Personalbestande der Akademie vor.

Sodann las derselbe als Mitglied des Curatoriums der Humboldt-Stiftung folgenden Bericht, zu dessen Erläuterung Hr. Kiepert eine Wandkarte der bereisten Länder angefertigt hatte.

Das Curatorium der Humboldt-Stiftung für Naturforschung und Reisen erstattet statutenmäfsig Bericht über die Wirksamkeit der Stiftung in dem verflossenen Jahre.

Durch den am 4. April 1870 erfolgten Tod des Hrn. Magnus verlor das Curatorium ein Mitglied, welches nicht allein von Anfang an mit Hingebung an den Geschäften der Stiftung sich betheiligte, sondern auch den ersten Anstofs zu ihrer Gründung gab. Hr. Magnus war es, der bald nach Alexander's von Humboldt Tode, am 31. Mai 1859, eine Versammlung Berliner Notabilitäten aus verschiedenen Lebenskreisen berief und ihr den Entwurf zu einer Humboldt-Stiftung vorlegte. Er hat erlebt, dafs der von ihm ausgegangene Gedanke reiche Frucht für die Wissenschaft trug.

Nach Mafsgabe des Statuts hat die Königliche Akademie der Wissenschaften für die noch übrige Dauer gegenwärtiger Wahlperiode an Hrn. Magnus' Stelle Hrn. Alexander Braun zum Mitgliede des Curatoriums gewählt.

In dem Capital der Stiftung hat keine Veränderung stattgefunden.

Die laut vorigem Bericht im Jahr 1870 zu Stiftungszwecken verwendbare Summe von 2200 Thlrn. ist auf Beschlufs der Akademie Hrn. Dr. Georg Schweinfurth aus Riga, zur Fortsetzung seiner mit den Mitteln der Stiftung begonnenen botanischen Reise in den südwestlichen Nilländern, überwiesen worden.

Zum dritten Male ist das Curatorium in dem Falle, Bericht über den Fortgang dieses wichtigen Unternehmens abzustatten. Die vor einem Jahre mitgetheilten Nachrichten reichten bis zum 31. August 1869, um welche Zeit der Reisende auf der Seriba des nubischen Grofshändlers Ghattas, zwischen den Flüssen Djur und Tondj, 6 Tagereisen südwestlich von der Meschra am Bahr el Ghazãl verweilte, und das benachbarte Land zu durchstreifen und naturgeschichtlich auszubeuten beschäftigt war. Es verstrich eine geraume Zeit, ehe weitere, und zwar ältere und neuere Nachrichten fast gleichzeitig, anlangten; die älteren, welche auf dem Landwege über Darfur nach Chartum befördert wurden, waren bis Berlin fast ein volles Jahr unterweges. Die nun eingelaufenen Briefe reichen bis zum 29. Juli vorigen Jahres; sie zeigen, dafs es dem Reisenden in erfreulicher Weise gelungen ist, in der Ausführung seines Planes zur Erforschung des südwestlichen Quellengebietes des Niles vorzuschreiten.

Den 16. November 1869 verliefs er die Seriba Ghattas, auf welcher er $7\frac{1}{2}$ Monate lang sein Standquartier gehabt hatte, und zog nach der in südöstlicher Richtung 6 Tagereisen (35 Wegestunden) entfernten Seriba Ssabbi unter 6° 14′ n. Br. und 28° 36′ östl. L. von Gr. Er folgte dabei den gastfreundlichen Anerbietungen von Mohamed Abu Ssãmat, einem einflufsreichen nubischen Grofshändler, dessen Bekanntschaft er schon auf der Stromfahrt von Chartum nach der Meschra gemacht hatte, und an dessen weit ausgedehnten Handelszügen Theil zu nehmen sich jetzt günstige Gelegenheit bot.

Von der Seriba Abu Ssãmat's aus unternahm Hr. Dr. Schweinfurth zunächst von Ende November 1869 bis Mitte Januar 1870 einen kleineren Ausflug nach Südosten, um das von vielen Strömen durchzogene Gebiet zwischen Djur und Bahr el Gebel genauer kennen zu lernen. In Begleitung von 10 Trägern und einigen sogenannten Soldaten des Abu Ssãmat wurden 13 Seriben besucht und 4 Flüsse streckenweise verfolgt und mehrfach überschritten: der Tondj, der Djau (Roah der Bongo und Mittu), ein östlicher Seitenflufs des vorigen, der Rohl (Jalo der Madi), nach dem Djur der stärkste unter den dortigen Flüssen, dessen Stromschnellen auch in botanischer Beziehung als von besonderem Interesse sich erwiesen, und der Uõko, ein Nebenflufs auf der rechten (östlichen) Seite des Rohl. Zwischen dem Djau

und Uoko wurde ein 500′ über die Ebene sich erhebendes Granitgebirge, welches zugleich die Wasserscheide zwischen Bahr el Ghazâl und Bahr el Gebel bildet, besucht und bestiegen. Der östlichste Punkt, welcher auf dieser Wanderung erreicht wurde, war Mvōlo, die Hauptseriba der Gebrüder Poncet, unter 30° östl. L. v. Gr., wo der Reisende gastlich aufgenommen wurde und unter Anderem Gelegenheit hatte, die merkwürdige Lebensweise des Klippschliefers (*Hyrax*), eines nagethierähnlichen Dickhäuters von Murmelthiergröfse, zu beobachten. Die Pflanzenwelt der durchwanderten Gegenden zeigte sich im Wesentlichen übereinstimmend mit der Flora in der Umgebung der Seriba Ghattas. Die Negerstämme, mit welchen der Reisende auf seinen Kreuz- und Querzügen in Berührung kam, die Mittu, Madi, Ssofi und Lehssi, von den Nubiern im Allgemeinen mit dem Namen Djur bezeichnet, wurden in Bezug auf Körperbau, Sprache, Sitte, Geräthschaften erforscht, und es wurde durch Zeichnungen, Messungen, Einsammeln von Schädeln, Anlegen von Wörterbüchern, ein sicheres Material für deren Kenntnifs gewonnen.

Zum Zweck einer zweiten, ausgedehnteren Reise nach den südwestlich gelegenen Ländern schlofs sich Hr. Dr. Schweinfurth einem Handelszug an, der von Abu Ssãmat selber geführt wurde. Die ganze Reisegesellschaft bestand aus ungefähr 300 Köpfen, und Hrn. Dr. Schweinfurth persönlich standen 30 Träger und 3 Diener zu Gebot, von denen zwei der Njam-Njam-Sprache mächtig waren.

Der Aufbruch von der Seriba Ssabbi erfolgte am 27. Januar vorigen Jahres (1870). Nach Überschreitung des Tondj wurden am 5. Tage die Grenzen der Njam-Njam erreicht, und die östlichen Theile ihres Gebietes, beherrscht von den Häuptlingen Nyanje und Uando, in friedlichem Verkehr mit den Bewohnern durchzogen. Eine Wildnifs, welche in 2 Tagen durchwandert wurde, trennt das Land der Njam-Njam von dem der Abanga und Monbuttu, mit welchen Abu Ssãmat erst vor wenigen Jahren Handelsverbindungen angeknüpft hatte. Die berührten Theile des Njam-Njam-Gebietes schildert der Reisende als wild und unwirthlich, mit streifenartigem Wechsel trockener Steppen und dichter, von Sümpfen und Bächen durchzogener Wälder; das Land der Monbuttu dagegen als einen wahren Garten, reich an Bananen und

anderen eſsbaren Früchten, Öl- und Weinpalmen (*Raphia vinifera*), Bataten, Colocasien, Yams und anderen Knollengewächsen.

Die Monbuttu und die, mit Ausnahme der Sprache, ihnen ähnlichen Abanga sind keine Negerstämme. Sie haben hellere, rothbräunliche Haut, blondes oder wergfarbiges Haar und starken, krausen Bartwuchs. Bisher unberührt von europäischer Bildung haben sie eine ihnen durchaus eigene Gesittung, und übertreffen hierin alle Nachbarstämme. Sehr geschickt schmieden sie Eisen zu Waffen, Kupfer zu mannigfachen Geräthschaften und Verzierungen. Sie sitzen auf künstlich geflochtenen Stühlen, welche, wie die Wohnungen, hauptsächlich aus den Blattstielen der Weinpalme angefertigt sind. Alles ist hier seltsam und fremdartig, und wunderbar lautet die Schilderung, welche der Reisende von seinem festlichen Empfange in dem bahnhofartigen, hohen Palaste des Monbuttu-Königs Munsa giebt. Auch die Njam-Njam sind dem Negertypus fremd und von hellerer Hautfarbe, aber in allen anderen Beziehungen von den Abanga und Monbuttu sehr verschieden. Nur in einem Punkte stimmen alle diese Stämme überein. Sie sind Menschenfresser, und zwar nicht aus Noth, sondern aus Geschmack, da das Land Elephanten, Büffel, Gazellen, wilde Schweine und Perlhühner in genügender Menge liefert, und von den benachbarten Negerstämmen Ziegen und Ochsen bezogen werden. Sie führen Krieg um des Menschenfleisches willen und jagen die schwarzen Stämme gleich dem Wilde, namentlich die im Südosten wohnenden Momon. Die Anthropophagie dieser verhältnifsmäfsig gebildeten Stämme ist eine auffallende Erscheinung, da die nördlicher wohnenden, sonst weniger gesitteten Negerstämme, deren Bekanntschaft Hr. Dr. Schweinfurth machte, die Dinka, Djur, Bongo, Mittu, Madi den Genufs des Menschenfleisches verabscheuen. Der Sklavenhandel dagegen ist bei den Monbuttu fast unbekannt.

Während eines längeren Aufenthaltes in deren Lande hatte Hr. Dr. Schweinfurth Gelegenheit noch andere angrenzende Völkerschaften kennen zu lernen, namentlich den, Ackerbau und Ziegenzucht treibenden Negerstamm der Babuckr, den Negerstamm der Mabode, welcher Rindvieh von besonderer Gröfse und mit mächtigen Fetthöckern erzieht, und das sonderbare Zwergvolk der Acka oder Ticki-Ticki, im Süden der Monbuttu wohnend, von dem er ein lebendes Muster als treuen Begleiter mit sich geführt hat.

Auf einem Abstecher nach Osten besuchte Hr. Dr. Schweinfurth die Hauptquellen des Djur am Berge Baginsē. Der südlichste Punkt, den er erreichte, die Residenz des Monbuttu-Königs Munsa, liegt nach vorläufiger Berechnung unter 3° 35′ n. Br. und 27° 5′ östl. L. v. Gr. Die Wasserscheide zwischen dem Nil- und dem Tsad-Gebiete liegt nach des Reisenden Angabe zwischen dem Lande der Njam-Njam und dem der Abanga; jenseit jener Wasserscheide überschritt er 17 gröfsere und kleinere unbekannte Flüsse, von denen einer, der Uelleflufs, eine Wegstunde von der Residenz Munsa's entfernt, dem blauen Nil bei Chartum an Stärke gleichkommt.

Über 1000 Pflanzenarten wurden auf dieser Wanderung gesammelt, von denen 500 auf der Reise noch nicht vorgekommen waren, einige, namentlich eine Cycadee (*Encephalartos?*), von besonderem pflanzengeographischem Interesse sind. Die zoologischen und ethnologischen Sammlungen mufsten der Schwierigkeit der Fortschaffung halber sehr beschränkt werden, doch befinden sich darunter zahlreiche Menschenschädel, sowie einige Schädel des grofsen gorillaartigen Affen, während es bisher nicht gelang dessen Balg zu erhalten. Mehrere hundert Zeichnungen von Landschaften, Völkertypen, Werkzeugen, Thieren und Pflanzen wurden an Ort und Stelle ausgeführt, und Wörterbücher dreier Sprachen angelegt. Auch wurden die meteorologischen Beobachtungen während der Wanderung sorgsam fortgesetzt.

Nach einer Abwesenheit von 5 Monaten und 5 Tagen traf der Reisende, wiewohl die Rückkehr durch einen feindlichen Überfall der Njam-Njam und die eintretende Regenzeit mit ihren Überschwemmungen nicht ohne Gefahren und Mühseligkeiten war, am 3. Juli vorigen Jahres glücklich wieder in der Seriba Ssabbi ein, und wenige Tage darauf in seinem alten Standquartiere, der Seriba Ghattas, welche er vor 8 Monaten verlassen hatte.

Der günstige körperliche und geistige Zustand, in welchem der Reisende dort anlangte, spricht sich am Besten mit seinen eigenen Worten aus: „Meine Reise gehört zu den angenehmsten und glück„lichsten, welche je in einem so entlegenen Theile des Continents „ausgeführt wurden, angenehm Dank meiner vortrefflichen Gesund„heit, glücklich durch die äufseren Verhältnisse, unter denen ich „reiste. Dieses ganze Halbjahr habe ich in fieberhafter Thätigkeit „zugebracht; meine Erholungstage boten angestrengtere Märsche

„dar, bei welchen wenig gesammelt und notirt werden konnte. „Dem vortrefflichen Klima verdankte ich Ausdauer und Kraft zu „solcher Thätigkeit.“

Aus den Briefen des Reisenden sind seit Erstattung des vorjährigen Berichtes weitere Auszüge mitgetheilt worden im 5. Bande der Zeitschrift der hiesigen Gesellschaft für Erdkunde, ferner in der „Botanischen Zeitung“ vom vorigen Jahre (Vegetationsskizze vom Bahr el Ghazâl) und in der „Gartenlaube“ (Schilderung des merkwürdigen Empfanges beim Monbuttu-König aus einem Briefe an die Mutter des Reisenden). Ein der Gesellschaft für Erdkunde übergebenes gröfseres Manuscript über die Wanderungen zwischen Djur und Tondj nebst Karte, und eine von dem Reisenden für Hrn. Petermann's „Mittheilungen“ bestimmte Arbeit über die geographischen Verhältnisse des Njam-Njam- und Monbuttu-Landes sehen baldiger Veröffentlichung entgegen.

Die von der Reise herrührenden Sammlungen haben sich bedeutend vermehrt. Eine dritte Sendung, bestehend aus 23 Colli (theils Kisten, theils in Ochsenhaut eingenähten Packeten), die in der Gegend der Seriba Ghattas gemachte Ausbeute enthaltend, ist Ende Mai vorigen Jahres wohlbehalten hier angekommen und in den betreffenden Königlichen Museen niedergelegt worden. Die vierte Sendung mit den in den Gegenden zwischen Djur und Tondj, sowie im Lande der Njam-Njam und Monbuttu gesammelten Schätzen ist im Juli desselben Jahres von der Seriba Ghattas nach der Meschra abgegangen und somit auf dem sicheren Wege nach Europa.

Von den mit den früheren Sendungen angelangten Sämereien und lebenden Pflanzen haben im botanischen Garten bereits mehrere sich entwickelt und geblüht, unter welchen Forskål's, durch den Reisenden wiedergefundene und aufgeklärte *Adenia venenata* Erwähnung verdient.

Als Hr. Dr. Schweinfurth gegen Mitte Juli vorigen Jahres nach der Seriba Ghattas zurückgekehrt war, standen die Barken des Grofshändlers in der Meschra am Bahr el Ghazâl zur Rückfahrt nach Chartum bereit. Der Reisende konnte sich jedoch nicht entschliefsen, von dem Schauplatze seiner Forschungen Abschied zu nehmen und die Gelegenheit zur schleunigen Rückkehr zu benutzen. Obgleich er die Nachricht von der Bewilligung neuer Gelder seitens der Humboldt-Stiftung noch nicht hatte (sie kann ihm erst gegen Ende des Jahres zugekommen sein), hoffte er doch, dafs sich

Mittel zur Fortsetzung seiner Arbeiten finden würden. Er hatte zunächst im Sinne, vom Stromgebiete des Bahr el Ghazâl den nordwestlichen Theil, die Gegenden am Kosangaflufse, zu untersuchen, und eine zweite gröfsere Wanderung in die westlicheren Theile des Njam-Njam-Landes bis nach Kifa mit der Handelsgesellschaft des Ghattas schien ihm zur vollständigen Lösung seiner Aufgabe geboten. Wir werden seiner Rückkehr, wenn ihm das Glück ferner günstig ist, nicht vor Ende dieses oder Anfang des nächsten Jahres entgegensehen können.

Die im laufenden Jahre zu Stiftungszwecken verwendbare Summe beläuft sich, abgesehen von 375 Thlrn., die für Hrn. Dr. Hensel, und von 600 Thlrn., die für Hrn. Dr. Schweinfurth reservirt werden, ordnungsmäfsig abgerundet auf 2200 Thlr.

Zum Schlufs las Hr. Droysen über die Lage der Europäischen Politik im Anfange des ersten schlesischen Krieges.

1871

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Februar 1871.

Vorsitzender Sekretar: Herr Kummer.

2. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. v. Ranke las den ersten Theil einer Abhandlung über den Ursprung des Revolutionskrieges.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1870. Wien 1870. 8.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1870. 20. Bd. Wien 1870. 8.

Annales academici. Lugd. Bat. 1870. 4.

Observations made at the U. St. Naval Observatory during 1867. Washington 1870. 4. Mit Rescript vom 19. Januar 1871.

Sailer, *Niederösterreichisches Münzwesen im 14. Jahrhundert.* Wien 1869. 8.

A. Harowitz, *Vier Broschüren.* Wien 1870. 4. Mit Begleitschreiben d. d. Wien 10. Jan. 1871.

Bremisches Jahrbuch. 5. Bd. Bremen 1870. 8. Mit Schreiben vom 14. Januar 1871.

Abich, *Études sur les glaciers du Caucase.* Livr. 1. Tiflis 1870. 8.

Verhandlungen der Akademie von Amsterdam. 5. Bd. Amsterdam 1870. 4.

Verslagèn èn Mèdedelingen der K. Akademie vor Wetenschapen. Amsterdam 1869—1870. 8.

6. Februar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. A. W. Hofmann las über die Trennung der Äthylbasen mittelst Oxalsäureäther.

Im Anfang des verfloſsnen Jahres habe ich[1]) der Akademie Mittheilung gemacht über die Darstellung der Äthylbasen aus den bei der Fabrikation des Chlorals gewonnenen Nebenproducten. Ich war bei diesen Untersuchungen, bei denen mir Kilogramme der Äthylbasen zu Gebote standen, wiederum zu der Überzeugung gelangt, dafs man eine Trennung der verschiedenen Amine durch Destillation zu bewerkstelligen nicht hoffen darf. Es wurden zahlreiche Versuche gemacht, eine neue einfache expeditive Methode der Trennung aufzufinden; diese Versuche sind ohne Erfolg geblieben und ich habe mich schliefslich genöthigt gesehen, auf das schon vor mehreren Jahren[2]) von mir beschriebene Scheidungsverfahren mittelst Oxalsäureäthyläthers zurückzukommen.

Bei Ausführung dieser Operation hatte ich Gelegenheit, die früher beschriebenen Erscheinungen von Neuem, und weil im grossen Maafsstabe gearbeitet wurde, mit erhöhter Sicherheit zu beobachten. Die bei dieser Arbeit gesammelten Erfahrungen glaube ich um so mehr mittheilen zu müssen, als gegen die Trennung der Äthylbasen mittelst Oxaläthers von Seiten eines ausgezeichneten Experimentators Einwände erhoben worden sind, deren Gewicht untersucht zu werden verdient.

Die Trennungsmethode besteht bekanntlich in der Behandlung des wasserfreien Gemisches der drei Amine mit wasserfreiem Oxaläther. Das Äthylamin geht in das schönkrystallisirende, in kaltem Wasser äufserst schwer lösliche Diäthyloxamid über

$$2\left[\begin{matrix}C_2H_5\\H_2\end{matrix}\right\}N\Big] + \left.\begin{matrix}C_2O_2\\(C_2H_5)_2\end{matrix}\right\}O_2 = \left.\begin{matrix}C_2O_2\\(C_2H_5)_2\\H_2\end{matrix}\right\}N_2 + 2\left[\begin{matrix}C_2H_5\\H\end{matrix}\right\}O\Big].$$

[1]) Hofmann, Monatsberichte 1870, 154.

[2]) Hofmann, Lond. R. Soc. Proc. XI. 66.

Aus dem Diäthylamin entsteht diäthyloxaminsaurer Äthyläther, eine in Wasser unlösliche bei 250—254° siedende Flüssigkeit,

$$\left.\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \\ H \end{matrix}\right\}N + \left.\begin{matrix} C_2O_2 \\ (C_2H_5)_2 \end{matrix}\right\}O_2 = \left.\begin{matrix} (C_2O_2)\,(C_2H_5)_2N \\ C_2H_5 \end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix} C_2H_5 \\ H \end{matrix}\right\}O.$$

Das Triäthylamin wird bei der Behandlung mit Oxalsäureäther nicht verändert.

Nachdem man den Alkohol und das Triäthylamin abdestillirt hat, wird der Rückstand von Diäthyloxamid und Diäthyloxaminsäureäther auf 0° abgekühlt und durch Filtration geschieden. Durch Behandlung mit Natriumhydrat erhält man schliefslich aus dem starren Diäthyloxamid Äthylamin, aus dem flüssigen Diäthyloxaminsäureäther Diäthylamin.

Dies ist die Methode, wie ich sie ursprünglich beschrieben habe, und nach diesem Verfahren wurde denn auch bei den in letzter Zeit mit grofsen Mengen Substanz angestellten Versuchen gearbeitet. Die Trennung gelang jedesmal. Mit grofser Leichtigkeit wurde Diäthyloxamid und Diäthyloxaminsäureäther im Zustande der Reinheit erhalten, und wenn sich jetzt eine Schwierigkeit zeigte, die ich früher nicht beobachtet hatte, so war es die, dafs sich der letzte Antheil von Diäthylamin nur langsam in Diäthyloxaminsäureäther verwandelt, dem im Wasserbade überdestillirenden Triäthylamin also leicht eine kleine Menge Diäthylamin beigemengt bleibt.

Gegen die Methode der Trennung der Äthylbasen mittelst Oxalsäureäther sind, wie bereits bemerkt ist, Einwände erhoben worden. Bei Versuchen, diese Trennung zu bewerkstelligen, hat Hr. Heintz[1]) keine Schwierigkeit gefunden, das Äthylamin in der Form von Diäthyloxamid und das Triäthylamin rein zu erhalten, dagegen wollte es ihm nicht gelingen, des Diäthyloxaminsäureäthers habhaft zu werden, statt dessen er stets Diäthyloxaminsäure fand. Der Grund dieser Abweichnng ist einfach der, dafs Hr. Heintz nicht nach dem oben beschriebenen Verfahren, sondern nach einer Modification desselben gearbeitet hat, die ich ebenfalls zum Öfteren angewendet habe, und welche unter gewissen Bedingun-

[1]) Heintz, Ann. Chem. Pharm. CVII, 43.

gen und für gewisse Zwecke sehr empfehlenswerth ist, unter Umständen aber auch, wie dies die Versuche des Hrn. Heintz sehr klar darthun, den Erfolg der Scheidung beeinträchtigen kann. Statt die Trennung des Diäthyloxamids von dem Diäthyloxaminsäureäther durch Abkühlen und Filtriren zu bewerkstelligen, kann man auch das Gemenge der beiden Substanzen sofort mit siedendem Wasser behandeln, wobei sich das Diäthyloxamid auflöst und der Diäthyloxaminsäureäther als ölige Schicht auf der heifsen Flüssigkeit ansammelt, welche im Scheidetrichter abgehoben werden kann.[1]) Der Vortheil dieser Modification ist der, dafs bei der grofsen Löslichkeit des Diäthyloxamids in heifsem Wasser der Diäthyloxaminsäureäther alsbald sehr rein erhalten wird, der Nachtheil, dafs der diäthylirte Oxaminsäureäther sich beim Kochen mit Wasser in Alkohol und Säure zersetzt, man also, zumal wenn das Kochen lange fortgesetzt wird, einen nicht unerheblichen Verlust erleiden würde, wollte man diese Löslichkeit unberücksichtigt lassen. Es ist das Verdienst des Hrn. Heintz, auf diese leichte Zersetzbarkeit des Äthers durch siedendes Wasser zuerst aufmerksam gemacht zu haben, denn in diesem Sinne sind offenbar seine Versuche zu interpretiren. Wenn ihm bei seinen Operationen der Diäthyloxaminsäureäther entgangen ist, so rührt dies nicht davon her, dafs sich der Äther nicht gebildet hatte, sondern daher, dafs der gebildete Äther durch das Kochen mit Wasser wieder zersetzt wurde. Man braucht in der That nur einen Blick auf die oben für die Bildung des Oxaminsäureäthers gegebene Gleichung zu werfen, um alsbald zu sehen, dafs bei Anwendung von wasserfreiem Diäthylamin und wasserfreiem Oxaläther die Bildung der Diäthyloxaminsäure gar nicht möglich ist.

Schliefslich noch ein Wort über die einfache Form, welche die Ausführung der Trennung der Äthylbasen mittelst Oxalsäureäthers in zahlreichen Versuchen im Grofsen angenommen hat.

Die Einführung des über Chlorcalcium getrockneten reinen Oxalsäureräthers in das Gemenge der mittelst Kaliumhydrat scharf entwässerten Äthylbasen geschieht durch einen Hahntrichter. Selbst wenn man ganz langsam eintropfen läfst, erwärmt sich das Gemenge sehr stark, und man würde viel Base verlieren, wenn nicht das Glasgefäfs, in welchem die Mischung erfolgt, mit einem guten

[1]) Hofmann, Lond. R. Soc. Proc. XI. 66.

Rückflufskühler verbunden wäre. Was die Menge des Oxaläthers anlangt, so mufs man kein Bedenken tragen, einen tüchtigen Überschufs anzuwenden. 100 Gewichtstheile Äthylamin brauchen zur Diäthyloxamidbildung 162 Th. Oxaläther, 100 Th. Diäthylamin zur Umwandlung in Diäthyloxaminsäureäther 200 Th. Oxaläther. Man wird daher, da die Mischung stets eine nicht unbedeutende Menge Triäthylamin enthält, in der Regel vollkommen ausreichen, wenn man auf 100 Theile des Gemenges 150 Theile Oxaläther anwendet.

Die heifs gewordene Mischung, welche beim Erkalten zu einer weichen Krystallmasse erstarren würde, wird noch warm in einen emaillirten Autoclaven gebracht und dieser mehrere Tage lang im Wasserbade erhitzt. Ist auf diese Weise die Reaction vollendet, so läfst man erkalten, öffnet die Schlufsschraube des Autoclaven, verbindet denselben mit einem guten Kühlapparat und destillirt im Kochsalzbade, bis Alkohol und Triäthylamin nicht länger übergehen. Das Destillat mit Salzsäure versetzt und auf dem Sandbade eingedampft, bis sich aus der geschmolzenen Masse kein brennbares Gas (Alkoholdampf) mehr entwickelt, liefert eine faserige, nicht zerfliefsliche Krystallmasse von chlorwasserstoffsaurem Triäthylamin.

Der nach dem Abdestilliren des Triäthylamins in der Retorte bleibende Rückstand, welcher beim Erkalten eine halb starre, halb flüssige Masse bildet, wird nun in eine Kältemischung gestellt und alsdann auf ein Leinwandfilter geworfen und nach dem Abtropfen gepreſst.

Der gepreſste Krystallkuchen liefert beim Umkrystallisiren aus heifsem Wasser reines Diäthyloxamid, welches als solches aufbewahrt wird, um jeder Zeit durch Destillation mit Kaliumhydrat schnell reines Äthylamin zu liefern.

Die von dem Diäthyloxamid abgepreſste Flüssigkeit besteht fast ganz aus diäthyloxaminsaurem Äthyläther, welchem noch kleine Mengen von Alkohol, Triäthylamin, ferner Spuren von Diäthyloxamid und schliefslich überschüssiger Oxalsäureäther beigemengt sein können. Man rectificirt diese Flüssigkeit; die erste Fraction enthält Alkohol, Triäthylamin und kleine Mengen von Diäthyloxamid, die letzte Fraction Oxalsäureäther. Eine mittlere zwischen 250° und 254° siedende Fraction besteht aus reinem Diäthyloxaminsäureäther, welcher als Rohmaterial für die Darstellung von

reinem Diäthylamin aufbewahrt wird. Bei den eben besprochenen Versuchen wurden mehrere Kilogramme reinen Diäthyloxaminsäureäthers gewonnen.

Die Nebenproducte, welche bei der Operation abfallen, dürfen nicht unverwerthet bleiben. Die bei dem Umkrystallisiren des Diäthyloxamids bleibende Mutterlauge liefert bei der Destillation mit Kalilauge ein Gemenge von Äthylamin und Diäthylamin, welches ganz passend für Vorlesungszwecke verwendbar ist. Die bei der Darstellung des diäthyloxaminsauren Äthers besonders aufgesammelte erste und letzte Fraction wird am Besten für eine neue Darstellung im Grofsen aufgehoben.

Noch sei bemerkt, dafs ich früher angegeben habe, bei der Einwirkung des Ammoniaks auf das als Nebenproduct bei der Fabrikation des Chlorals auftretende rohe Chloräthyl bildeten sich die drei Äthylbasen in nahezu gleicher Menge. Jetzt, nachdem die Trennung mehrfach bewerkstelligt worden ist, zeigt es sich, dafs das Diäthylamin stets wesentlich vorwaltet.

Ich kann nicht schliefsen, ohne dankend der vortrefflichen Hülfe zu gedenken, welche mir Hr. F. Hobrecker, wie früher bei der Darstellung. so jetzt bei der Trennung der Äthylbasen geleistet hat.

Hr. W. Peters machte eine Mittheilung über neue Eidechsen (*Egernia Krefftii*, *Euprepes (Riopa) punctatolineatus*).

1. *Egernia Krefftii* n. sp.

Unsere Sammlung hat durch Hrn. Krefft aus Sydney Exemplare einer *Egernia* erhalten, welche von der bisher bekannten *E. Cunninghami* Gray (Stokes, *Discoveries in Australia*, London, 1846. I. p. 499. Taf. 2.) in mehrfacher Beziehung verschieden erscheint. Denn 1. sind die Körperschuppen kleiner und zahlreicher, indem dieselben in der Körpermitte nicht 36, sondern 42 Längsreihen bilden, auch die Schuppen hinter der Ohröffnung merklich kleiner und zahlreicher sind; 2. ist der Längskiel und der aus demselben

hervorgehende Dorn der Schuppen des Körpers, Schwanzes und der Aufsenseite der Extremitäten merklich schwächer; 3. treten nicht das 6. und 7. Supralabiale, sondern das 7. und 8. an das Auge und 4. ist die Färbung eine verschiedene, mehr mit der von Duméril (*Cat. méthod. Rept.* p. 177.) von *E. Cunninghami* angegebenen übereinstimmend, so dafs ich vermuthe, dafs dieser Beschreibung nicht die *E. Cunninghami*, sondern Exemplare von *E. Krefftii* zu Grunde gelegen haben, um so mehr, da auch von Anderen diese beiden Arten nicht unterschieden worden sind. Die schwarzen wellenförmigen, zuweilen netzförmig zusammenstofsenden Querbinden des Körpers sind bei beiden Arten ähnlich geformt und an den Rändern durch kleine weifse Flecke ausgezeichnet. Aber nur bei *E. Krefftii* sind die Kopfschilder deutlich schwarzgerandet, die Schwanzkiele durch schwarze Längslinien vereinigt, die Halsseiten, die vordere Hälfte der Rumpfseiten und die Aufsenseiten der Gliedmafsen schwarz mit weifsen Fleckchen. Auch ist das Unterkinn und die Kehle bei *E. Krefftii* schwarz und weifs melirt, während bei *E. Cunninghami* dieselbe Gegend bläulich weifs, mit undeutlichen helleren weifsen Flecken versehen, ist. Im Gegensatz dazu ist der Unterleib bei der vorliegenden Art weniger gefleckt als bei *E. Cunninghami*.

Übrigens erlaube ich mir noch zu bemerken, dafs *Silybosaurus Stockesii* kaum von *Egernia* zu trennen sein dürfte, da der Übergang von diesem Saurier zu *E. Krefftii* durch *E. Cunninghami* gebildet wird und andererseits *E. Krefftii* zu *Tropidolepisma* hinüberleitet. In der That dürfte der Unterschied zwischen diesen Formen kaum gröfser sein als bei den Arten der Gattung *Euprepes* oder als bei denen von *Zonurus*, aus denen man auch eine Anzahl von Nominalgattungen gebildet hat.

2. *Euprepes (Riopa) punctatostriatus* n. sp.

Die dreieckigen hinten zugespitzten Supranasalia sind durch den vorderen stumpfen Winkel des breiten Internasale von einander getrennt. Das letztere stöfst mit seinem mittleren hinteren graden Rande an das Frontale und hinten und seitlich an die ganz nach aufsen gedrängten kleinen Präfrontalia, nach aufsen dagegen an das vordere Frenale, welches letztere um die Hälfte kürzer ist, als das zweite Frenale. Das Frontale ist langgestreckt, stöfst nach vorn und seitlich jederseits an das Präfrontale und drängt sich mit

seiner hinteren abgerundeten Spitze zwischen die Frontoparietalia, welche nach hinten den vorderen stumpfen Winkel des Interparietale zwischen sich nehmen. Vier Supraorbitalia, von denen die beiden vorderen an das Frontale stofsen. 7 Supralabialia, von denen das 1. u. 5. die längsten sind. Unteres Augenlid ohne durchsichtige Scheibe. Ohröffnung klein, mit zwei kleinen vorragenden Schuppen am vordern Rande.

Körperschuppen spiegelglatt, in der Körpermitte in 28 Längsreihen und zwischen der vorderen und hinteren Extremität in vierzig Querreihen. Die Präanalschuppen nicht gröfser als die Bauchschuppen und keine sehr breiten Schuppen unter dem Schwanze. Die vorderen Gliedmafsen reichen ungefähr bis zur Mitte zwischen Ohr und Auge und haben den dritten und vierten Finger gleich lang. Die hintere Extremität reicht bis zur Mitte zwischen Achsel- und Inguinalgrube und hat die vierte Zehe kaum länger als die dritte. Oben braun, die sechs mittleren Schuppenreihen mit schwarzen Punkten, welche sich auf den beiden innersten und äufsersten zu einer Längslinie vereinigen; jederseits eine gelbe Längsbinde, welche vom oberen Augenlid beginnt, auf der vierten Schuppenreihe jeder Seite verläuft und nach unten von einer schwarzen Längsbinde eingefafst ist, welche auf der fünften und sechsten Schuppenreihe jeder Seite verläuft. Unter dieser Längsbinde zwei bis drei Reihen brauner Punkte, welche aus der schmutzig gelben Grundfarbe hervortreten, die von der Bauchseite sich auf den unteren Theil der Körperseiten ausdehnt.

Ein Exemplar (No. 7013. Mus. Berol.) aus Singapore, durch Hrn. Dr. F. Jagor.

Diese Art steht der *R. albopunctata* Günther (*Rept. Brit. India* p. 92.) am nächsten, welche aber an den Körperseiten auf schwarzem Grunde weifspunctirt ist und 56, statt 40, Querreihen von Schuppen zwischen den Extremitäten hat.

Derselbe sprach über die in dem Zambezegebiet vorkommende Art von *Hemirhamphus*.

In meinem Werke über die Flufsfische von Moçambique habe ich den *Hemirhamphus Commersonii* als in den süfsen Gewässern vorkommend aufgeführt. Dieses ist zu berichtigen.

Hemirhamphus Commersonii geht wohl in den salzigen Theil des Quellimaneflufses, aber nicht in den Süfswassertheil desselben, indem bei einer neueren Untersuchung, angeregt durch die Vergleichung der reichen ichthyologischen Sammlungen, welche Hr. Dr. Klunzinger aus dem rothen Meere gewonnen, sich herausgestellt hat, dafs die beiden Exemplare von *Hemirhamphus* aus dem Licareflufs, welche sich jetzt noch aus meiner Sammlung in dem Berliner Museum (No. 2884) befinden, nicht zu dieser Art, sondern zu *H. dispar* Cuv. Val. gehören. Diese Art, zuerst nach Exemplaren aus Madagascar beschrieben, ist später in dem indischen Archipel, so wie neuerdings von Hrn. Dr. von Martens in Siam gefunden worden. Sie gehört zu der Untergattung *Zenarchopterus*, deren Arten vorzugsweise in süfsen Gewässern vorzukommen scheinen, da auch der von mir beschriebene *Hemirhamphus (Zenarchopterus) philippinus* (s. Monatsber. Berl. Akad. 1868. p. 273) nur in süssen Gewässern gefunden worden ist.

---

9. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Beyrich las über die Basis der Crinoidea brachiata.

Seit der Untersuchung des lebenden *Pentacrinus* durch Joh. Müller ist der Name der Basis allgemein angenommen für denjenigen Theil des Krinoiden-Skelettes, an welchem die radial geordneten Theile des Kelches ihren Anfang nehmen. Die Basis mit dem Stengel bildet die Rückenseite des Thieres, der entgegengesetzten Bauchseite gehören die Kelchöffnungen an, doppelt bei den lebenden, einfach bei den fossilen.

Sowohl in der Ausdehnung wie in der Zusammensetzung ist die Kelchbasis mannichfaltigen Abänderungen unterworfen. Bald stellt sie einen kuglig ausgehöhlten Sack dar, an dessen oberem Rande die Stammglieder der Radien eingefügt sind, bald ist es ein

kurzer Trichter oder Kegel oder eine flache Schüssel, die an der inneren Umwandung der Kelchhöhle nur geringen Antheil nimmt, bald scheint sie vollständig verschwunden zu sein, theils durch Umbildungen, wie sie bei lebenden Comateln nachgewiesen wurden, theils in Folge von Verwachsung mit den Radien oder durch umhüllendes Überwachsen der letzteren, wie es bei *Eugeniacrinus* der Fall ist. Immer aber bleibt die Basis ein wesentlicher Theil des Skelettes, den man sich nicht als fehlend denken kann. Ein Krinoid ohne Basis, wie es nicht existirt, wäre ein solches, wo die Radien von einander getrennt in dem dorsalen Pol zusammenlaufen, so dafs der Pol von den fünf ersten Radialgliedern umgeben wäre.

Das fortschreitende Studium der fossilen Krinoiden hat gelehrt, dafs die Form und Ausdehnung der Basis ein unwesentliches Merkmal abgiebt, nach welchem kaum generische Abtheilungen zu machen sind, dagegen hat sich immer mehr herausgestellt, dafs die verschiedenartige Zusammensetzung der Basis die allerwichtigsten Merkmale für die Unterscheidung liefert. Die Anordnung, welche Bronn im Jahre 1860 in den Klassen und Ordnungen des Thierreiches für die Krinoiden annahm, theilt die Brachiata nach dem Vorgange Joh. Müller's zunächst in die Tessellata und Articulata, und macht innerhalb dieser Abtheilungen kleinere Abschnitte in der Aneinanderreihung der Gattungen ausschliefslich nach Merkmalen, welche die verschiedene Zusammensetzung der Basis darbietet. Die Anordnung ist künstlich und bringt keineswegs überall die wahren Verwandtschaften der Krinoiden zu einem richtigen endgültigen Ausdruck, sie hat jedoch grofse Vorzüge vor anderen älteren Versuchen, die Krinoiden in Familien zu theilen.

Nach ihrer Zusammensetzung sind die Basen zu unterscheiden in solche, die einen regulär fünftheiligen Bau besitzen, und andere, bei denen sich die regulär fünftheilige Zusammensetzung in eine symmetrich vier- oder dreitheilige umändert. Eine solche Umänderung ist bestimmten Regeln unterworfen, deren Auseinandersetzung den hauptsächlichen Gegenstand dieser Abhandlung ausmacht. Vorauszuschicken ist eine Betrachtung der regulär fünftheilig zusammengesetzten Basis in Verbindung mit dem Bau des Stengels.

Die Zusammensetzung der regulär fünftheiligen Basis folgt dem Gesetz, dafs sich unter dem Kreise der ersten Radialglieder

in alternirender Stellung ein Kreis von gleichzähligen Gliedern einsetzt, deren Nähte auf die Mitte der Radialglieder stofsen, so dafs die Glieder des Basalkreises, in ihrer Beziehung zu den Kelchradien betrachtet, eine interradiale Stellung einnehmen. Es kann ein zweiter Kreis von Gliedern folgen, welche in gleicher Weise mit denen des ersten Kreises wechseln, so dafs sie ihre Stellung unter den Kelchradien erhalten und eine Fortsetzung derselben darstellen würden, wenn der erste Basalkreis fehlte. Ihren normalen Abschlufs erhält die Basis bei den gestielten Krinoiden dadurch, dafs die fünf Nähte des einen, allein vorhandenen, oder des zweiten hizutretenden Basalkreises bis an den Nahrungskanal heranreichen, der die Basis mit dem Stengel verbindet. Wo nur ein einzelner getheilter Kreis vorhanden ist, kommt es vor, — wie bei *Cupressocrinus* —, dafs die fünf Glieder des Kreises sich um ein ungetheiltes centrales Glied herumlegen, welches in seiner Mitte von dem Nahrungskanal durchbohrt wird; ein solches centrales Glied ist, da es noch wesentlich an der Kelchhöhlung Theil nimmt, der Basis zuzurechnen und mufs als ein Vertreter des zweiten Basalkreises angesehen werden. Gestielte Krinoiden mit zwei getheilten Kreisen, bei denen am zweiten Kreis ein ähnliches Verhalten eintritt, sind nicht bekannt, eben so wenig wie Krinoiden mit drei getheilten Basalkreisen.[1]) Nur unter den ungestielten zeichnet sich unter den jüngeren Krinoiden die merkwürdig isolirt stehende Gattung *Marsupites* dadurch aus, dafs die fünf Glieder des zweiten Basalkreises in ähnlicher Weise eine grofse fünfseitige Centralplatte umgeben, wie die Glieder des ersten Kreises bei *Cupressocrinus*.[2])

---

[1]) Hall's Gattung *Dendrocrinus*, welcher der Autor drei Basalkreise zuschreibt, kann nicht in Betracht kommen, da Abbildung und Beschreibung erkennen lassen, dafs die Angabe auf falscher Deutung unvollkommen erhaltener Reste beruht.

[2]) Unter den alten Krinoiden scheint F. Roemer's *Astylocrinus laevis*, Lethaea geognostica Taf. 4[1] Fig. 13, wie *Marsupites* zwei Basalkreise zu besitzen, von welchen der untere aber nicht eine centrale Platte umgiebt, sondern einem ungetheilten Centralknopf aufgelagert ist, etwa so, wie bei *Apiocrinus* die Basis dem letzten Stengelgliede. Roemer selbst hält den Centralknopf für die Basis und nimmt darüber nur einen Basalkreis an, der Parabasis genannt wird; damit ist jedoch die Anordnung der ausgefallenen Platten nicht

Die getheilte Basis werde ich, je nachdem ein oder zwei Kreise vorhanden sind, der Kürze wegen als monocyklisch oder dicyklisch getheilt bezeichnen. Für die dicyklische Basis reicht es aus, die beiden Kreise als oberen und unteren, oder als äusseren und inneren zu unterscheiden, wie es bereits in der Abhandlung über *Encrinus* geschehen ist. Auch wurden daselbst schon die Gründe angegeben, welche gegen die unveränderte Beibehaltung der von Joh. Müller für die Theile der Basis angenommenen Terminologie sprechen. Nach dieser heifsen Basalia überall die Glieder des zunächst dem Stengel aufliegenden Kreises, sowohl die Glieder der monocyklischen wie die Glieder des inneren Kreises der dicyklischen Basis; der obere Kreis der letzteren erhält als etwas accessorisch Hinzutretendes den besonderen Namen der Parabasis. Dadurch wurde angedeutet, dafs die Betrachtung der Basis vom Stengel und nicht, wie es naturgemäfser ist, von den Radien ausgehen solle. Spätere Autoren änderten, ohne etwas zu verbessern, nur den Namen. Aus den Parabasal-Gliedern machte De Koninck *pièces sous-radiales,* woraus dann Subradialia, bei Bronn die Subradialzone entstanden. Subradial würde aber mit gleichem Rechte auch die monocyklische Basis zu nennen sein. Vollständig verwirrend wäre die Annahme des Namens der Zwischenradiale, dessen sich Quenstedt neuerlich für die Parabasalia bedient hat.

Der Stengel ist bei vielen Krinoiden von so einfachem Bau, dafs er nur einen quergegliederten Anhang des Kelches ausmacht. So verhalten sich die Stengel von kreisrundem Umfang, mit kleinem runden Nahrungskanal und mit unbestimmt vielstrahlig gestreiften Gelenkflächen. Hiervon zu unterscheiden sind andere Stengel, die in verschiedener Weise einen fünfstrahligen Bau erkennen lassen nach Richtungen, welche zu den die Anordnung des Kelches bestimmenden Richtungen in bestimmter Beziehung stehen. Theils ist es die fünfkantig prismatische Form des Stengels, theils sind es die fünfblättrigen, am *Pentacrinus* bekannten Zeichnungen der Gelenkflächen, theils ist es die fünfkantige oder fünflappige

---

verträglich, wie sie die Abbildung a. a. O., entsprechend dem zugehörenden Gypsabdruck, anzeigt. Die Gattung *Astylocrinus* wäre sehr verschieden von *Agassizocrinus*, wenn die vorstehende Deutung richtig ist.

Form des Nahrungskanals, wodurch die den Bau des Stengels bestimmenden Richtungen angezeigt werden. Beim *Pentacrinus* haben die fünf glatten blattartigen Felder der Gelenkflächen, deren Bedeutung Joh. Müller kennen lehrte, die Richtungen vom Nahrungskanal zu den Ecken des Stengelpentagons; in der Mitte der Seiten entspringen die Cirren, die ihre Lage einer periodisch wiederkehrenden Theilung des Nahrungskanals nach den fünf zwischenliegenden Richtungen verdanken. Diese zweierlei, bei anderen Stengelformen in gleicher Weise unterscheidbaren Richtungen will ich als die pentapetalen und die pentameren Richtungen des Stengels unterscheiden; sie können mit einander auftreten oder jede für sich allein.

Stengel, ähnlich denen des *Pentacrinus*, mit pentapetalen Ecken und pentameren Cirren-tragenden Seiten kommen auch bei alten Krinoiden vor. Goldfuſs bildete solche zu *Poteriocrinus* gehörende Stengel aus der Eifel als *Pentacrinus priscus* ab, Petref. Germ. Taf. 53 Fig. 7, Murchison gab Zeichnungen gleicher Stengel aus silurischen Schichten im Silurian System Taf. 4 Fig. 56 ohne besonderen Namen. Pentagonale Stengel ohne fünfblättrige Zeichnungen der Gelenkflächen, bei welchen die pentameren Richtungen den Ecken des Pentagons entsprechen, kommen nur paläozoisch vor (Goldfuſs Taf. 52 Fig. 2 als *Cyathocrinus pentagonus*). Die Richtungen des fünfstrahligen Nahrungskanals entsprechen stets den pentameren Richtungen des Stengels, alterniren also mit den fünf Blättern der Gelenkflächen, wenn diese zugleich mit einem fünflappigen Kanal vorhanden sind.

In ihrer Stellung gegen die Basis verhalten sich die Richtungen der fünfstrahlig gebauten Stengel ungleich. Beim *Pentacrinus* ruhen die interradial stehenden Glieder der monocyklischen Basis auf den 5 Blättern des Stengelpentagons und die fünf pentameren Richtungen oder die fünf Mitten der Seiten des Pentagons correspondiren den Radien. Auf diesem Verhalten beruht der Ausspruch Joh. Müller's (über den Bau des *Pentacrinus* S. 16), dafs die Basis ein metamorphosirtes Glied des Stengels sei und dafs man ihre fünf Stücke als zerfallene Theile der fünf Blätter des sternförmigen Prismas der Stengelglieder ansehen könne. Dasselbe würde damit gesagt sein, wenn man den Stengel als einen nach correspondirenden Richtungen theilbaren Anhang der Basis oder des unteren Basalkreises ansehen wollte. Dafs eine solche Auf-

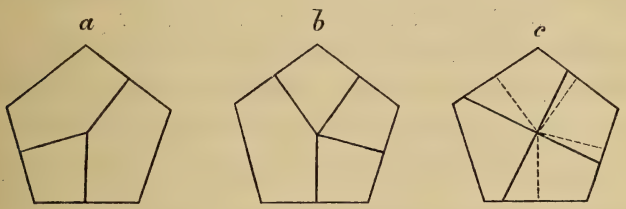
fassung nicht naturgemäfs ist, ergiebt sich aus dem Verhalten der dicyklischen Basis bei *Encrinus* oder noch deutlicher bei *Poteriocrinus*-Arten mit pentapetalem Stengel, wie *P. fusiformis* der Eifel; hier liegen, umgekehrt wie bei *Pentacrinus,* die Nähte des dem Stengel zunächst aufliegenden Gliederkreises über den Ecken und die Mitten der Glieder über den Seiten des Stengel-Pentagons. Man kann demnach die fünfstrahligen Stengel nach ihrem verschiedenen Verhalten zu der Theilung der Basis in isomere und antimere Stengel unterscheiden. Stengel mit fünflappigem Nahrungskanal haben immer, — die Basis mag monocyklisch oder dicyklisch getheilt sein —, eine antimere Stellung, was sich aus der Art des Eintretens der fünf Lappen oder Strahlen in die Kelchhöhlung ergiebt; stets werden die Glieder des dem Stengel aufliegenden Basalkreises in ihrer Mitte von einem der fünf Strahlen des Nahrungskanals eingeschnitten.

Diese verschiedenen Verhältnisse im Bau des Stengels werden zu berücksichtigen sein bei der Erörterung des Verhaltens, dafs auch vierstrahlige und dreistrahlige Stengel vorkommen, bei denen die Abweichung vom fünfstrahligen Bau sich theils durch vierkantig oder dreikantig prismatischen Umfang, theils durch einen anscheinend regulär vier- oder dreitheiligen Nahrungskanal zu erkennen giebt.

Die Veränderung der regulären Fünftheilung in eine symmetrische Vier- oder Dreitheilung geht nicht von den Radien aus, sondern ist dem dorsalen Pol des Krinoids eigenthümlich; sie findet sich daher ebenso wie bei der monocyklischen Basis auch im unteren Kreise der dicyklischen. Das regulär fünftheilige Pentagon wird zu einem symmetrisch vier- oder dreitheiligen dadurch, dafs entweder eine der fünf gegen die Seiten des Pentagons gekehrten Theilungsrichtungen, oder dafs zwei zu nicht aneinanderliegenden Seiten gehörende Richtungen gleichsam aufser Thätigkeit treten. Wo die Theilung fehlt, entsteht eine gröfsere Platte von fünfseitigem Umrifs, welche den Raum zweier der vierseitigen Platten des regulär getheilten Pentagons einnimmt. Das nach diesem Gesetz in vier oder drei Theile zerlegte Pentagon heifst symmetrisch getheilt, weil es nur in der Richtung einer der fünf von den Ecken zu den gegenüberliegenden Seiten geführten Axen in zwei einander gleiche Hälften zerlegt werden kann. Die Axe zerschnei-

det bei dem dreitheiligen Pentagon die einzelne kleinere, bei der viertheiligen die mittlere der drei kleinen und die grofse Platte.

Bei dem viertheiligen Pentagon ist die Neigung vorherrschend, die Differenzen der vier inneren Winkel auszugleichen, so dafs die vier Nähte unter rechten Winkeln sich kreuzend am Nahrungskanal zusammenstofsen. Die Ausgleichung ist in allen Abstufungen bei *Melocrinus*-Arten zu beobachten. Die symmetrische Theilbarkeit wird hierdurch nicht geändert, da das ursprünglich gröfsere Glied seine fünfseitige Form beibehält, nur die Nähte sind verschoben und treffen nicht mehr die Mitte der Seiten. Eine ähnliche Ausgleichung der inneren Winkel wäre auch bei dem dreitheiligen Pentagon möglich durch Verschiebung der beiden das kleine unpaare Glied begrenzenden Nähte, doch scheint dies nur selten vorzukommen.



Die vorstehenden drei Figuren zeigen Fig. *a* das symmetrisch dreitheilige, Fig. *b* das symmetrisch viertheilige Pentagon, Fig. *c* dasselbe mit ausgeglichenen inneren Winkeln. Die punktirten Linien in Fig. *c* haben die Stellung der nicht verschobenen Nähte.

So einfach diese Verhältnisse sind, so wurden sie doch nicht bei ihrer ersten Beobachtung richtig gedeutet oder besonders gewürdigt. Man sieht dies aus falsch gezeichneten Theilungen, wie sie die Figuren bei Goldfufs, Petr. Germ. Taf. 58 Fig. 3 oder bei Joh. Müller a. a. O. Taf. 6 Fig. 1a darstellen. Dafs das dreitheilige sowie das viertheilige Pentagon nur Modifikationen des fünftheiligen und nach einer bestimmten Regel gebildet sind, erklärte zuerst L. von Buch in der Abhandlung über Cystideen; er zuerst hatte auch den Gedanken, dafs ein gewisser Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer symmetrisch getheilten Basis und einer seitlichen Lage der Scheitelöffnung stattfinden könne, gelangte aber bei der weiteren Ausführung dieses Gedankens zu falschen Schlüssen. Seine Meinung war die, dafs die Axe, nach

welcher die Basis in zwei einander gleiche Hälften zerlegbar ist, in ihrer meridianalen Verlängerung um das Krinoid herum die excentrisch gelegene Scheitelöffnung treffen müsse, und er ging so weit zu glauben, dafs eine centrale Scheitelöffnung nur da vorkommen könne, wo die Basis regulär fünftheilig gebaut ist (vergl. über Cystideen S. 5). Fast scheint es, dafs der sonst so scharf blickende Beobachter zur Zeit, als er die Natur der Cystideen zu entziffern bemüht war, noch nie den wohlerhaltenen Kelch einer brachiaten Crinoidee mit pentagonaler dreitheiliger Basis gesehen hatte. Er stützt sich hauptsächlich auf die Gattung *Actinocrinus* (Cystideen Taf. 2 Fig. 9), die aber gar nicht die ihr zugeschriebene pentagonale, sondern eine hexagonale Basis besitzt, und er bezieht sich für *Platycrinus* auf die Zeichnungen bei Joh. Müller in der Abhandlung über *Pentacrinus* Taf. 6, an denen nur eine falsch gezeichnete Basis und nichts über die Beziehungen der Basis zur excentrischen Scheitelöffnnng zu sehen ist.

In dieser Weise entstand die erste Vorstellung von dem sogenannten „bilateralen“ Bau der Krinoiden (Cystideen S. 2 Anm.). Spätere Autoren behielten die Vorstellung bei, beschränkten sie aber auf die Betrachtung der Abweichungen in der regulären Anordnung der Radien, die mit einer excentrischen Lage der Scheitelöffnung allerdings in Verbindung stehen, so F. Roemer in der Lethaea geognostica I. S. 221. Von einer besonderen Beziehung der symmetrisch getheilten Basis zu der symmetrischen Theilung der Radien ist hier nicht mehr die Rede; dennoch ist sie vorhanden und bestimmten Gesetzen unterworfen.

Die reguläre fünfstrahlige Anordnung der Radien des Kelches verwandelt sich dadurch in eine symmetrische, dafs eine der fünf interradialen Richtungen besonders ausgezeichnet wird; die Radien ordnen sich, wenn dies eintritt, symmetrisch nach einer Axe, die den polar ausgezeichneten Interradius und den gegenüberliegenden Radius durchschneidet. In vielen Fällen wird die Auszeichnung des polaren Interradius nur dadurch bemerkbar, dafs die Scheitelöffnung eine excentrische Lage annimmt, indem sie aus dem ventralen Pol in der Richtung gegen einen der Interradien hin zur Seite rückt. In anderen Fällen, wenn sich die Scheiteldecke zwischen den im Kelch verwachsenen Radien abwärts verlängert und die sogenannten Interradialfelder bildet, erhält dasjenige Interradialfeld, dem die excentrische Scheitelöffnung zugewendet ist, eine von

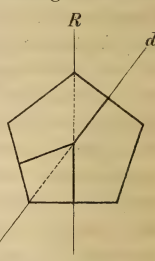
den anderen abweichende Zusammensetzung, oder es zieht sich tiefer zwischen den anliegenden Radien abwärts. Es kömmt aber auch vor, wie bei Actinocrinen mit rüsselförmig verlängertem Scheitel, dafs eins der fünf Interradialfelder die abweichende Zusammensetzung besitzt, während die Scheitelöffnung ihre centrale Lage behalten hat. Wie sich hieraus ergiebt, war es unrecht, bei den Krinoiden in der Weise von einem Vorn und Hinten zu sprechen, dafs der ausgezeichnete Interradius überall der hintere oder anale genannt wurde, auch wenn die Scheitelöffnung central ist und wenn man von der Lage derselben keine Kenntnifs besitzt. Abgesehen von der Frage, ob die allein vorhandene Scheitelöffnung Mund, wie bei Müller und L. von Buch, oder After, wie neuere Autoren wollen, zu nennen sei, bleibt der anale Interradius eine unpassende Benennung, weil die Auszeichnung des Interradius nicht durch die Scheitelöffnung hervorgerufen wird; die excentrische Lage der letzteren ist vielmehr nur eine Folge des zum Grunde liegenden Verhaltens der polaren Auszeichnung einer der interradialen Richtungen. Ich werde hiernach die Axe, nach welcher sich die Radien symmetrisch ordnen, die radiale Axe nennen im Gegensatz zu der dorsalen Axe, nach welcher die Basis symmetrisch getheilt wird.

Nur bei wenigen alten Krinoiden ist der Kelch so vollständig regulär gebaut, dafs weder eine radiale noch eine dorsale Axe unterscheidbar ist. Bei anderen ist nur die radiale Axe ausgebildet, während die Basis regulär getheilt ist, und noch andere besitzen reguläre Radien und centrale Scheitelöffnung bei symmetrisch zusammengesetzter Basis. Solche Krinoiden, bei denen nur die eine Axe ausgebildet ist, würden ihrer ganzen Länge nach vom Scheitel bis zur Wurzel durch eine und dieselbe Ebene, die in dem einen Fall durch die radiale Axe, im anderen Fall durch die dorsale Axe zu legen wäre, in zwei einander gleiche Hälften theilbar sein. Bei den zahlreichen Krinoiden aber, bei denen beide Axen zur Ausbildung gelangt sind, ist es Regel, dafs die dorsale Axe eine ihr eigenthümlich zukommende, von der radialen abweichende, in jedem einzelnen Falle aber beständige Richtung erhält. Die im Folgenden vorzutragenden Beobachtungen, welche über dieses Verhalten angestellt werden konnten, beziehen sich auf Gattungen sowohl mit monocyklischer wie dicyklischer, mit dreitheiliger wie viertheiliger Basis.

Am einfachsten ist die Beobachtung bei der monocyklischen dreitheiligen Basis des *Platycrinus*. Die symmetrische Theilung des Kelches nach einer radialen Axe ist bei dieser Gattung nur möglich bei Arten aus der Verwandtschaft des *Pl. pileatus* Goldf. oder *Pl. rugosus* Mill., wo die Kelchöffnung eine vollkommen seitliche Lage hat. Betrachtet man solche Kelche in umgewendeter Stellung mit nach oben gekehrter Basis und orientirt man das Pentagon der Basis gegen den Interradius, über welchem die Scheitelöffnung liegt, so ist leicht zu sehen, dafs bei allen Individuen die drei Glieder der Basis die gleiche Lage haben, und dafs die dorsale Axe nicht mit der radialen zusammenfällt.

Zur Anstellung weitergehender Vergleichungen wird es erforderlich, der radialen Axe eine feste Lage zu geben. Ich werde im Folgenden den interradialen Pol derselben bei Betrachtung des Kelches in seiner umgewendeten Stellung nach vorn kehren und in den erläuternden, stets auf diese Stellung bezüglichen Figuren mit *R* bezeichnen. Die seitlichen paarigen Radien und Interradien unterscheide ich als die anliegenden und abliegenden Radien oder Interradien der rechten und linken Seite. Indem so die Benennung vorderer und hinterer Radien oder Interradien vermieden wird, erhält man den Vortheil, dafs in der aufrechten Stellung, in welcher die Beobachter die Scheitelöffnung nach hinten zu kehren gewohnt sind, der Ausdruck für die seitlichen Theile derselbe bleibt.

Da bei dem Pentagon der monocyklischen Basis die Ecken den interradialen und die Seiten den radialen Richtungen des Kelches entsprechen, so lautet für *Platycrinus* das durch beistehende Figur erläuterte Gesetz so, dafs die dorsale Axe $d—d$, nach welcher die Basis symmetrisch getheilt wird, vom rechten anliegenden Radius zum linken abliegenden Interradius hinüberführt. Dieser Ausdruck würde derselbe bleiben, wenn man die Scheitelöffnung bei aufrechter Stellung des Kelches nach hinten wendet.



Platycrinus

Eine dicyklische dreitheilige Basis besitzt die Familie der Taxocriniden, zu welcher *Taxocrinus*, *Forbesiocrinus*, *Ichthyocrinus*, *Mespilocrinus* und *Lecanocrinus* zu rechnen sind.

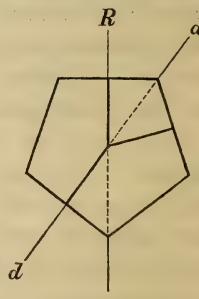
Die genannten fünf Gattungen sind wie durch gleiche Zusammensetzung der Basis auch durch den Bau ihrer Radien einander nahe verwandt. Letztere theilen sich mehrfach, behalten aber einzeilige Glieder, an deren Seiten zuweilen deutlich Saumplatten, aber keine Pinnulen sichtbar werden. Bei keiner wurde eine vollständig erhaltene Bauchdecke mit der Scheitelöffnung beobachtet; der polare Interradius wird aber meist dadurch angezeigt, dafs sich die Bauchdecke zwischen zwei Radien bis zur Basis herabzieht, so dafs das unterliegende Glied des oberen Basalkreises eine von den übrigen Gliedern des Kreises abweichende Form erhält. Eine oder mehrere Interradialplatten zeigen sich in dem polaren Interradialfeld, andere zuweilen auch in den seitlichen Interradien, doch dienten sie nicht zu einer festen schaligen Verbindung der bis zum ersten Radialgliede herab durch Leistengelenke beweglich bleibenden Radien. Die Familie ist am nächsten den Poteriocriniden verwandt, wohin *Poteriocrinus*, *Cyathocrinus* und andere ähnliche Gattungen mit einer dicyklischen, regulär fünftheiligen Basis gehören.

Die Gattungen *Taxocrinus* und *Forbesiocrinus* stehen einander so nahe, dafs es fraglich wird, ob beide nebeneinander bestehen können. Phillips vereinigte zuerst im Jahre 1841 vier Krinoiden, die vorher als *Cyathocrinus* und *Poteriocrinus* beschrieben waren, wegen des übereinstimmenden Baues ihrer Radien unter dem Namen *Isocrinus*, woraus nachher *Taxocrinus* geworden ist. *Forbesiocrinus* sollte sich nach De Koninck hauptsächlich durch das Vorhandensein von Interradialgliedern unterscheiden. Die Gattungen lassen sich jedoch nur getrennt festhalten, wenn *Taxocrinus* auf solche Arten beschränkt wird, wo die erste Theilung der Radien im dritten Gliede vor sich geht, während für *Forbesiocrinus* vier primäre Radialglieder bezeichnend werden. Zu *Taxocrinus* in dieser Beschränkung gehören der englische *T. tuberculatus*, der amerikanische *T. interscapularis* und die beiden rheinischen *T. rhenanus* und *T. affinis*; was von anderen Arten durch L. Schultze in die Gattung gestellt wurde, ist daraus zu entfernen oder ist zweifelhaft.

Die Basis beider Gattungen ist ausnehmend klein und grossentheils vom Stengel bedeckt; ihre Zusammensetzung war den Gründern der Gattungen nach unbekannt oder sie wurde verkannt. Dafs *Taxocrinus* eine dicyklische dreitheilige Basis besitzt, hat zu-

erst Joh. Müller festgestellt, bei *Forbesiocrinus* beobachtete sie zuerst Hall an Arten des amerikanischen Kohlenkalks. Unter den Materialien der hiesigen Sammlung war die Zusammensetzung der Basis sichtbar an einem wohlerhaltenen *Taxocrinus tuberculatus* und an zwei isolirten Kelchböden aus dem Kohlenkalk von Bolland und von Altwasser in Schlesien, von denen ersterer wahrscheinlich dem *Forbesiocrinus nobilis*, der andere einer noch unbekannten Art derselben Gattung angehört. Bei den beiden Kelchböden ist der innere Basalkreis sehr klein und mit deutlich erhaltenen Nähten nur an der Innenseite der Basis sichtbar; an der Aufsenseite auf der Ansatzfläche des Stengels zeigten sich auch bei Anwendung von Säuren keine Nähte, so dafs bei vollständig erhaltenen Kronen die Zusammensetzung der Basis bei diesen Arten kaum nachweisbar wäre.

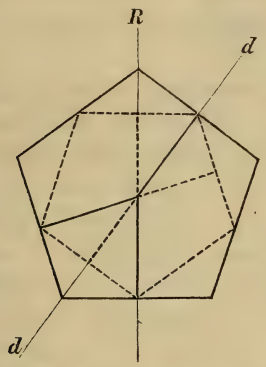
In den drei beobachteten Fällen zeigten die Nähte des inneren Basalkreises die Stellung, wie sie in der nebenstehenden Figur angezeigt ist. Da die Glieder des zweiten Basalkreises mit denen des ersten alterniren, so hat das Pentagon, verglichen mit dem der monocyklischen Basis des *Platycrinus*, eine umgewendete Lage erhalten, und die Seiten entsprechen jetzt den interradialen, die Ecken den radialen Richtungen des Kelches. Die Glieder und die Nähte des symmetrisch getheilten unteren Basalkreises haben eine ganz andere Lage erhalten, aber die Richtung der dorsalen Axe ist unverändert dieselbe geblieben; sie führt, wie bei *Platycrinus*, vom rechten anliegenden Radius zum linken abliegenden Interradius herüber.



Taxocrinus

Um die einfache Grundlage dieser Erscheinung leichter zu übersehen, ist von dem geometrischen Verhalten auszugehen, dafs eine symmetrische Dreitheilung des regulären Pentagons überhaupt in zehnfacher Weise geschehen kann, indem die unpaare Naht zwischen zwei gröfseren Gliedern von jeder der fünf Ecken wie von jeder der fünf Seiten-Mitten ausgehen könnte. Da die Theilung in einem Pentagon erfolgt, dessen Glieder mit den darüber stehenden alterniren, so sind die von den Ecken ausgehenden Theilungen ausgeschlofsen und fünf Theilungsweisen bleiben möglich, von denen nur die eine vorkömmt. In dem Pentagon des unteren Ba-

salkreises, welches die Gegenstellung hat, erhalten die Nähte der möglichen Theilungen die Richtungen derjenigen, die im oberen Pentagon die unmöglichen waren, und man sieht aus der nachstehenden Figur, dafs die bei *Taxocrinus* oder *Forbesiocrinus* beobachtete Theilungsweise die einzige ist, die möglich war, wenn die dorsale Axe der dicyklisch-dreitheiligen Basis dieselbe Lage behalten sollte, die sie bei der monocyklischen des *Platycrinus* besitzt.



In der Figur sind die beiden, nach derselben dorsalen Axe *d*—*d* getheilten Pentagone der monocyklischen und der dicyklischen Basis ineinandergelegt; das letztere mit den zugehörenden Nähten ist durch punktirte Linien unterschieden.

Von den beiden zuerst hervorgehobenen Gattungen der Taxocriniden unterscheidet sich *Ichthyocrinus* dadurch, dafs die aus platten, breiten Gliedern bestehenden Radien sich in ruhendem Zustande fest aneinanderfügen können. Bereits Phillips bemerkte im Jahre 1839, indem er den zu *Ichthyocrinus* gehörenden *Cyathocrinus pyriformis* des Silurian System mit *Taxocrinus tuberculatus* verglich, dafs beide Krinoiden grofse Analogieen darböten und erstere wohl eine neue Gattung bilden könne; sein Urtheil wurde bestätigt durch Hall, der am amerikanischen *Ichthyocrinus laevis* die dicyklische dreitheilige Basis nachwies. Hält man sich an das Diagramm, welches dieser Autor in der Paläontologie von New-York im zweiten Bande Taf. 45 Fig. 2 gegeben hat, so wäre auch bei *Ichthyocrinus* noch der polare Interradius durch ein kleines hochliegendes Interradialglied kenntlich, und die Theilung des unteren Basalkreises entspräche derjenigen des *Taxocrinus*.

Die Gattung *Mespilocrinus* De Koninck's ist nicht, wie Hr. L. Schultze urtheilte, ident mit *Lecanocrinus*. Sie unterscheidet sich von *Ichthyocrinus* nur durch einen gröfseren, mehr entwickelten Kelchboden, an welchem die dicyklische Basis in Verbindung mit den ersten Radialgliedern die Form einer Patina erhalten hat. Von den beiden Arten der Gattung besitzt die hiesige Sammlung durch Hrn. De Koninck eine Patina des *Mespilocrinus Forbesianus*, deren Theilung deutlich gleich der des *Taxocrinus* ist, ebenso wie in den Diagrammen, welche De Koninck für seine beiden Arten gegeben hat.

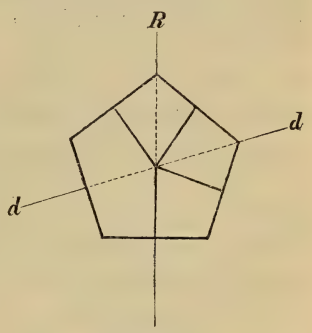
Lecanocrinus unterscheidet sich von *Mespilocrinus* dadurch, dafs der polare Interradius, ähnlich wie bei *Poteriocrinus*, durch Einschaltung eines nach der rechten Seite abwärts gesenkten accessorischen Gliedes eine schiefe Ausbreitung oder eine Art von Drehung erhält. In Folge hiervon haben die dem polaren Interradialfelde seitlich anliegenden Radialglieder, sowie die anstofsenden Glieder des oberen Basalkreises, eine unregelmäfsig verschobene Form, die aber auf die Theilung des unteren Basalkreises keinen Einfluſs ausübt. Die Theilung der Basis konnte an der Patina einer unbeschriebenen silurischen Art von Gotland beobachtet werden; sie verhält sich wie bei *Taxocrinus* und übereinstimmend mit den verschiedenen für die Gattung gegebenen Diagrammen: für *L. macropetalus* bei Hall Pal. of New-York II Taf. 45 Fig. 1g, für *L. ornatus* l. c. Taf. 44 Fig. 2g, für *L. caliculus* l. c. Taf. 46 Fig. 3b, und für den rheinischen *L. Roemeri* bei Schultze Echin. des Eifler Kalkes S. 40.

Nach Vorhergehendem war die beobachtete Theilung der Basis bei den Taxocriniden in allen, freilich nicht sehr zahlreichen Fällen die gleiche und die Übereinstimmung mit den angeführten Diagrammen spricht dafür, dafs das beobachtete Verhalten ein für die Familie allgemein gültiges Gesetz ist. Abweichungen, wie sie Hall's Diagramm für *Forbesiocrinus* in der Paläontologie von Jowa, und Schultze's Diagramm für *Taxocrinus* in den Echinodermen des Eifler Kalkes S. 32 zeigen, bin ich geneigt, dem Umstande zuzuschreiben, dafs die Verfasser dem in Betracht gezogenen Verhältnifs noch nicht ihre Aufmerksamkeit zugewendet hatten.

Unter den Krinoiden mit monocyklischer viertheiliger Basis ist kaum eine andere als *Melocrinus* für entsprechende Be-

obachtungen geeignet. Wie bei *Platycrinus* besitzen einzelne Arten dieser Gattung eine centrale oder subcentrale Scheitelöffnung und die fünf Interradialfelder sind einander gleich zusammengesetzt, so dafs der Kelch sich nicht nach einer radialen Axe theilen läfst. Bei der Mehrzahl der Arten hat aber die Scheitelöffnung eine entschieden seitliche, einem Interradius zugewendete Lage und das unterliegende Interradialfeld erhält, wie schon Goldfufs bemerkte, eine gröfsere Zahl von Platten. Bei solchen Melocrinen ist denn auch für die Lage der dorsalen Axe eine bestimmte Regel nachweisbar, von der jedoch Ausnahmen vorkommen, was bei *Platycrinus* nicht gesehen wurde.

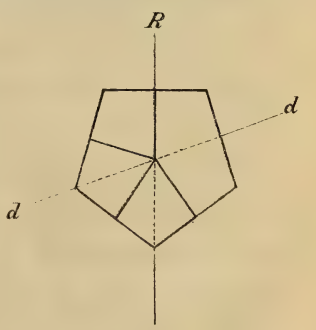
Die normale Lage der dorsalen Axe ist bei *Melocrinus* eine andere als bei der dreitheiligen Basis des *Platycrinus*; sie läuft, wie nebenstehende Figur zeigt, vom rechten anliegenden Interradius zum linken abliegenden Radius herüber, ist also um einen Decimalraum weiter von der radialen Axe abgewendet.



Melocrinus

Die Beobachtung konnte an 20 Kelchen angestellt werden, die theils dem *M. hieroglyphicus* von Stolberg, theils unbeschriebenen oberdevonischen Arten von Senseille bei Couvin in Belgien angehören. Bei 17 Kelchen zeigte sich die normale Theilung, bei den 3 anderen war sie in gleicher Weise abweichend, nämlich so, dafs die dorsale Axe mit der radialen zusammenfällt.

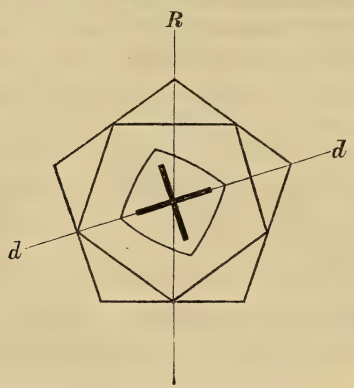
Wenn eine dicyklische viertheilige Basis nach derselben Axe getheilt wäre wie die monocyklische des *Melocrinus*, und sich zu dieser also verhielte wie die Basis der Taxocriniden zu der des *Platycrinus*, so würden die Glieder des unteren Basalkreises wie in der beistehenden Figur gestellt sein. Eine so getheilte Basis ist noch nicht beobachtet worden, ist aber bei der Beurtheilung des Baues der Gattung *Cupressocrinus* in Betracht zu ziehen.



Cupressocrinus hat vollkommen regulär gebaute Radien ohne Interradialplatten. Die Bauchdecke ist nicht gekannt, aber das der Gattung eigenthümliche, zwischen den Radien ausgebreitete innere Gerüst besitzt ein interradial stehendes, die Lage der Scheitelöffnung andeutendes Loch, durch welches man in den Stand gesetzt wird, den Kelch nach einer radialen Axe getheilt zu betrachten, daher auch die Frage zu erörtern, ob die vierstrahlige Theilung des Stengels, wie sie den meisten Arten der Gattung zukömmt, zu der radialen Theilung des Kelches in ähnlichen Beziehungen steht, wie die Theilung der Basis bei anderen Gattungen.

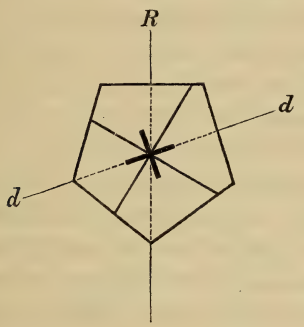
Die dicyklisch zusammengesetzte Basis des *Cupressocrinus* besteht aus einem regulär fünftheiligen oberen Kreise und aus einer ungetheilten Centralplatte, die sich bald flach über dem Stengelende ausbreitet, bald kurz aufgerichtet, bald auch ganz vom Stengel bedeckt ist. In die pentagonale Centralplatte tritt das vierstrahlige Kreuz des Nahrungskanals in derselben Lage ein, die es in dem vierkantigen Stengel einnimmt, so dafs sich an jedem Kelch mit erhaltenem Scheitelgerüst leicht die Richtungen der fünf Kelchradien mit denen der vier Stengelstrahlen vergleichen lassen. Die Untersuchung zahlreicher Kelche des *Cupressocrinus gracilis* ergab hierbei das Resultat, dafs bei der grofsen Mehrzahl die vier Strahlen des Nahrungskanals im Pentagon der Centralplatte eine solche Stellung einnehmen, dafs einer der vier Strahlen gegen die linke abliegende Ecke und der gegenüberliegende gegen die Mitte der rechten anliegenden Seite gekehrt ist, während die Richtung der beiden anderen Strahlen durch die Kreuzung unter rechten Winkeln bestimmt wird.

In der folgenden Figur sind die beiden Pentagone des äufse-



ren Basalkreises und der Centralplatte ineinandergelegt und dem Kreuz in der Centralplatte ist die oben bezeichnete, als normal zu betrachtende Stellung gegeben. Zugefügt ist der Umrifs des vierseitigen Stengels, wie er an der unteren Seite des Kelches zu sehen ist.

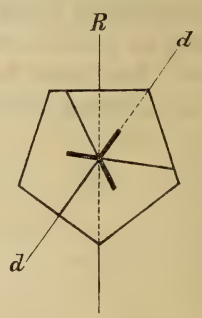
Eine solche Stellung des Kreuzes entspricht nicht der Lage von Nähten, durch welche das Pentagon der Centralplatte symmetrisch in vier Theile zerlegt werden könnte; sie wäre daher auch nicht möglich in einem Stengel, dessen Strahlen sich in isomerer Stellung zu den Gliedern eines getheilten unteren Basalkreises befänden. Legt man dagegen in das Pentagon der Centralplatte, wie es die nachstehende Figur veranschaulicht, vier unter rechten



Winkeln sich kreuzende Nähte, zu welchen sich die vier Strahlen des Nahrungskanals in antimerer Stellung verhalten, so hat man die Theilung, wie sie einer dicyklischen Basis zukommen würde, die nach derselben Axe wie die monocyklische Basis des *Melocrinus* in vier Theile zerlegt ist. Die vier Glieder haben dieselbe Lage, wie in der unteren auf S. 47 gegebenen Figur, nur mit dem Unterschiede, dafs die inneren Winkel ausgeglichen sind.

Aufser vierstrahligen Stengeln kommen bei zwei Arten von *Cupressocrinus* auch Stengel mit dreistrahligem Nahrungskanal vor. Die eine Art ist in der Eifel häufig und wurde fast gleichzeitig von L. Schultze als *C. inflatus* und von Quenstedt als *C. trimerus* unterschieden; die andere beschrieb Schultze als *C. hieroglyphicus*. Bei der Beobachtung von 10 Kelchen des *C. inflatus* zeigte sich alsbald, dafs auch hier die drei Strahlen des Stengels

nicht symmetrisch nach der radialen Axe gestellt sind, doch entsprach bei der Mehrzahl die Stellung auch nicht der dorsalen Axe, die für die vierstrahligen Stengel bestimmend war; vielmehr zeigt sich bei den am regelmäfsigsten geformten Kelchen der eine von den drei Strahlen gegen die rechte anliegende Ecke des Pentagons der Centralplatte gekehrt, d. h. der Axe entsprechend, die für die symmetrisch dreitheilige Basis des *Platycrinus* und der Taxocriniden bestimmend war. In entsprechender Weise wie oben für die vierstrahligen Stengel ist in beistehender Figur das Verhältnifs dadurch erläutert, dafs in das Pentagon der Centralplatte drei Glieder nach der bezeichneten Axe hineingelegt wurden, so dafs die drei Strahlen des Nahrungskanals die antimere Stellung haben.



Vielleicht sind die verhältnifsmäfsig doch nicht sparsamen Abweichungen von den für die Stengel des *Cupressocrinus* angenommenen Regeln darauf zurückzuführen, dafs gleichsam ein Schwanken in der Wahl der einen oder der anderen Axe bei der Bildung des Stengels eintrat. Das Verhältnifs der abweichenden zu den normalen Stellungen stellt sich in den beobachteten Fällen so heraus, dafs bei den vierstrahligen Stengeln des *C. gracilis* auf 14 normale 3 oder 4 abweichende, bei *C. abbreviatus* auf 5 normale 2 abweichende und bei *C. inflatus* auf 7 normale 3 abweichende Stellungen kamen. Auch dürfte hierbei zu berücksichtigen sein, dafs wenige andere Gattungen zu so zahlreichen und verschiedenartigen monströsen Ausbildungen geneigt sind wie *Cupressocrinus*.

Für fernere Untersuchungen über das dem vierstrahligen Bau der Stengel zum Grunde liegende Gesetz würden sich besonders die einander nahestehenden Gattungen *Gastrocoma*, *Ceramocrinus*, *Nanocrinus* und *Lecythocrinus* eignen, die alle auch in der Zusammensetzung der Basis dem *Cupressocrinus* gleichen. Unter den Materialien der hiesigen Sammlungen liefs sich die Lage der Stengelstrahlen nur an 2 Stücken, einer *Gastrocoma* und einem *Ceramocrinus* sicher bestimmen; bei beiden war die Stellung die normale des *Cupressocrinus*. Den genannten Gattungen reiht sich als nahe ver-

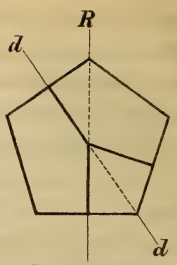
wandt auch *Myrtillocrinus* an, namentlich nach Hall's Darstellung des *M. americanus*. Eine genauere Beobachtung dieser Gattung wäre besonders wünschenswerth, da sie die einzige ist, der bei einem vierstrahligen Stengel zugleich ein getheilter unterer Basalkreis zugeschrieben wird.

Im Vorhergehenden wurden nur die verschiedenen symmetrischen Theilungsweisen pentagonaler Basen in Betracht gezogen. Aufser ihnen kommen noch monocyklische hexagonale Basen vor, die bei *Actinocrinus* und *Hexacrinus* in drei, bei *Dichocrinus* in zwei einander gleiche Theile zerlegt sind. Die Bedingungen, welche hier die Anordnung der Theile bestimmen, sind andere als bei der pentagonalen Basis. Da das Hexagon nur dadurch entsteht, dafs zwei Radien durch ein Interradialfeld bis zur Basis herab auseinandergeschoben werden, so erhält das Hexagon für das Krinoid die Bedeutung eines symmetrischen Hexagons, dessen eine Seite sich als interradial den fünf anderen Seiten als radialen gegenüberstellt. Ein solches Hexagon ist deshalb überhaupt nur in gleichwerthige Hälften nach einer Axe theilbar, welche von der Mitte der einen interradialen zu der gegenüberstehenden radialen Seite herüberführt, d. h. nach einer Axe, die mit der radialen Axe des Kelches zusammenfällt. Man hat hiernach auch die Dreitheilung des nur scheinbar regulären Hexagons als eine symmetrische zu betrachten, welche nach der Regel erfolgt, dafs die eine der drei theilenden Nähte interradial, die beiden anderen radial gestellt sind. Die Mittelnaht in der Basis des *Dichocrinus* ist so aufzufassen, dafs die eine Hälfte derselben interradial, die andere radial gestellt ist.

Die an den brachiaten Krinoiden ausgeführten Beobachtungen veranlafsten auch eine vergleichende Untersuchung der Blastoideen und Cystideen.

Die Blastoideen besitzen sämmtlich eine monocyklische, pentagonale, symmetrisch dreitheilige Basis, und haben über einer der fünf Interradialplatten eine einzelne sich auszeichnende Öffnung, welche wahrscheinlich der Scheitelöffnung der Brachiaten entspricht. Man kann daher auch bei ihnen den Kelch nach einer radialen Axe getheilt betrachten und die Theilung der Basis in derselben Weise wie bei den Brachiaten ausdrücken. Bei gleicher Stellung und Orientirung, wie sie den Kelchen der Brachiaten gegeben

wurde, erhält dann die dorsale Axe die Richtung vom linken anliegenden Radius zum rechten abliegenden Interradius herüber. Das ist eine Lage, die bei brachiaten Krinoiden mit dreitheiliger Basis nicht beobachtet wurde, die sich aber bei einer gröfseren Zahl von Pentatremiten verschiedener Art constant gezeigt hat und auch an einigen Stücken von *Elaeacrinus* und *Codonaster* nachgewiesen werden konnte.

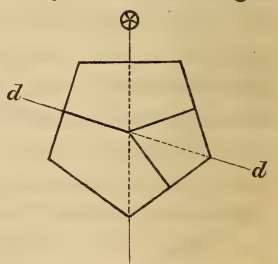


Pentatremites

Die Cystideen sind im Allgemeinen zu gleichartigen Untersuchungen nicht geeignet, weil sich bei ihnen Radien, Bauchdecke und Scheitelöffnungen nicht wie bei den Brachiaten von einander scheiden. Nur die beiden Gattungen *Stephanocrinus* und *Cryptocrinus*, die sich durch das Fehlen der Kelchporen und durch ihren einfachen regelmäfsigen Bau so sehr von den übrigen Cystideen entfernen, konnten berücksichtigt werden.

Stephanocrinus hat fast vollständig dieselbe Zusammensetzung wie *Pentatremites* und unterscheidet sich wesentlich nur durch die freie Entwicklung der Radien; die seitliche pyramidale Öffnung, wegen welcher die Gattung zu den Cystideen gestellt wird, hat dieselbe Lage wie die seitliche Scheitelöffnung der Blastoideen. Die Untersuchung einiger wohl erhaltenen Stücke von Lockport, welche die hiesige Sammlung Hrn. Roemer zu verdanken hat, zeigte, dafs bei gleicher Orientirung auch die dorsale Axe die gleiche Lage hat wie bei *Pentatremites*.

Bei *Cryptocrinus* folgt über dem symmetrisch dreitheiligen Pentagon, dem der Stengel ansitzt, zunächst ein regulär fünftheiliger Kreis, über welchem die pyramidale Scheitelöffnung so gelegen ist, dafs man die beiden unteren Kreise der dicyklisch dreitheiligen Basis einer brachiaten Crinoidee vergleichen kann. Giebt man dem entsprechend der pyramidalen Öffnung die Lage als Pol einer radialen Axe, so geht die dorsale Axe, wie nebenstehende Figur anzeigt, von der linken anliegenden Seite zur rechten abliegenden Ecke des Pentagons herüber. Die Lage verhält sich



Cryptocrinus

zur Axe der Blastoideen so, wie die Axe des *Melocrinus* zu der des *Platycrinus* oder *Taxocrinus*, nämlich nach derselben Seite, aber um einen Decimalraum weiter von der radialen Axe abgewendet.

Die Resultate der mitgetheilten Beobachtungen über die symmetrisch getheilte Basis der Krinoiden lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Bei allen Krinoiden, an deren Kelchen sich zugleich die Radien nach einer radialen und die Theile der Basis nach einer dorsalen Axe ordnen lassen, haben die beiden Axen eine gesetzmäfsige Lage gegeneinander.

2. Wendet man den interradialen Pol der radialen Axe in der umgekehrten Stellung des Kelches nach vorn oder in der aufrechten Stellung nach hinten, und unterscheidet man, von dem interradialen Pol ausgehend, die seitlichen Radien und Interradien als die anliegenden und abliegenden, so gilt für alle Brachiaten das Gesetz, dafs die dorsale Axe entweder vom rechten anliegenden Radius zum linken abliegenden Interradius, oder vom rechten anliegenden Interradius zum linken abliegenden Radius herüberführt.

3. Bei den Brachiaten mit pentagonaler dreitheiliger Basis, sowohl bei denen mit monocyklischer wie bei denen mit dicyklischer Basis, geht die dorsale Axe vom rechten anliegenden Radius zum linken abliegenden Interradius. Beobachtet wurden *Platycrinus* und *Taxocrinus* nebst verwandten Gattungen.

4. Bei der monocyklischen viertheiligen Basis des *Melocrinus* geht die dorsale Axe vom rechten anliegenden Interradius zum linken abliegenden Radius.

5. Bei Gattungen mit vierstrahligen und dreistrahligen Stengeln, — *Cupressocrinus, Gastrocoma* und verwandten Gattungen —, sind die Strahlen des Stengels so geordnet, dafs sie in die Glieder einer nach den beobachteten Axenrichtungen viertheilig oder

dreitheilig zertheilten Basis in antimerer Richtung einschneiden würden.

6. Die hexagonale Basis des *Actinocrinus, Hexacrinus* und *Dichocrinus* ist symmetrisch getheilt, indem die eine der vom dorsalen Pol ausgehenden theilenden Nähte zu der einzelnen interradialen Seite des Hexagons hinführt.

7. Bei den Blastoideen, — *Pentatremites, Elaeacrinus* und *Codonaster* —, hat die dorsale Axe der pentagonalen dreitheiligen Basis die bei Brachiaten nicht beobachtete Lage vom linken anliegenden Radius zum rechten abliegenden Interradius herüber.

8. Die zu den Cystideen gezählte Gattung *Stephanocrinus* hat dieselbe Lage der dorsalen Axe wie die Blastoideen.

9. Betrachtet man die Cystideen-Gattung *Cryptocrinus* wie eine brachiate Crinoidee mit dicyklischer dreitheiliger Basis, so entspricht ihre dorsale Axe einer Lage vom linken anliegenden Interradius zum rechten abliegenden Radius.

Zum Schlufs möge noch die Frage berührt werden, in wie weit zwischen der eigenthümlichen Theilung der Basis bei Krinoiden und der symmetrischen Ausbildung anderer Echinodermen, insbesondere der Seeigel, Analogieen vorhanden sind.

Von den in meridianalen Gliederreihen geordneten Theilen der Seeigelschale entsprechen die Ambulakral- und Interambulakralfelder den Radien und den Interradialräumen der Krinoiden. In derselben Weise wie bei den Krinoiden vereinigen sich die Radien der Seeigel nicht im dorsalen Pol, sondern bleiben von demselben getrennt durch den Scheitelapparat, der seiner Lage nach das Analogon der Basis der Krinoiden ist. Die symmetrischen Seeigel erhalten ihren sogenannten bilateralen Bau dadurch, dafs eins der Interradialfelder durch das Eintreten der Afteröffnung von den übrigen ausgezeichnet wird; die Radien und Interradien ordnen sich als Folge davon nach einer radialen Axe in ähnlicher Weise wie bei den Krinoiden. In der Zusammensetzung des Schei-

telapparats des Seeigels kommen keine Erscheinungen vor, die sich den Abweichungen von der regulären Fünftheilung bei der Basis der Krinoiden vergleichen lassen; der Scheitelapparat erhält aber in anderer Weise eine symmetrische Anordnung durch die dem Seeigel eigenthümliche Verbindung der einen seiner Platten mit der Madreporenplatte. Die 10 radial und interradial stehenden Platten des Scheitelapparates lassen sich daher auch, analog der symmetrisch getheilten Basis der Krinoiden, nach einer dorsalen Axe ordnen, welche die interradial stehende Madreporenplatte und die gegenüberliegende radial stehende Ocellarplatte durchschneidet. Wie bei den Krinoiden fällt die dorsale Axe mit der radialen nicht zusammen, sondern hat eine schiefe, aber gesetzmäfsig feste Lage gegen dieselbe. Der Ausdruck für die Lage der dorsalen Axe wird bei den Seeigeln ein anderer als bei den Krinoiden dadurch, dafs sie durch die Madreporenplatte einen festen interradialen Pol erhält, welcher der dorsalen Axe der Krinoiden fehlt. Bei den symmetrischen Seeigeln wird das Gesetz für die Lage der dorsalen Axe so ausgedrückt, dafs die Madreporenplatte dem rechten vorderen Interradius zugewendet ist. Wollte man die Lage in ähnlicher Weise, wie es oben bei den Krinoiden geschehen ist, bezeichnen, so müfste man den polaren Interradius, wie in der umgewendeten Lage des Krinoidenkelches, nach vorn stellen und erhielte dann den Ausdruck, dafs die dorsale Axe der symmetrischen Seeigel vom rechten anliegenden Radius zum linken abliegenden Interradius herüberführt. Dies ist die Lage, welche unter den Krinoiden bei *Platycrinus* und *Taxocrinus* beobachtet wurde. Die regulären Seeigel sind solchen Krinoiden vergleichbar, bei denen sich eine radiale Axe nicht unterscheiden läfst, weshalb bei ihnen auch von einer gesetzmäfsigen Lage der dorsalen Axe oder der Madreporenplatte nicht die Rede sein kann.

Hr. Dove trug eine Abhandlung des Hrn. Schultz-Sellack vor über den Zusammenhang der optischen und chemischen Lichtabsorption bei den Silberhaloidverbindungen.

Die Haloidverbindungen des Silbers, welche mit so vielen anderen Substanzen die Fähigkeit durch Licht verändert zu werden theilen, sind dadurch ausgezeichnet, dafs sie durch Licht photographisch erregt werden, d. h. das Vermögen erhalten, Quecksilberdampf aus der Luft oder entstehendes Silber aus einer Flüssigkeit anzuziehen, und zwar gemäfs der Intensität der Belichtung. Diese photographische Erregung ist jedenfalls durch die chemische Veränderung bedingt, sie ist indessen nachweisbar und erreicht sogar ihr Maximum bevor die chemische Zersetzung durch Farbenänderung oder auf andere Weise bemerkbar wird. Mittelst des photographischen Verfahrens läfst sich deshalb die Veränderung der Silberhaloidsalze, in sehr dünnen Schichten, durch die verschiedenen Farben am besten untersuchen.[1])

Ich habe früher angegeben,[2]) wie sich die Haloidverbindungen des Silbers, Chlor-, Brom-, Jodsilber, geschmolzen als glasklare Massen erhalten lassen; in diesem Zustande werden sie durch Licht sehr langsam verändert, und sind besonders geeignet zur Untersuchung der optischen Absorption. Die optische Absorption enthält zugleich die chemische Absorption; denn die Strahlen, welche eine chemische Veränderung bewirken, werden, wie zuerst Draper gezeigt hat, absorbirt, und da Lichtstrahlen und chemische Strahlen gleicher Brechbarkeit untrennbar sind, wird auch die Lichtwirkung entsprechend geschwächt. Dagegen könnte man wohl annehmen, dafs gewisse Farben optisch stark absorbirt werden ohne eine chemische Veränderung der Substanz zu bewirken.

Bei den Silberhaloidverbindungen ist dies nicht der Fall; alle Farben, welche von diesen Stoffen, in der Dicke von einigen Millimetern, merklich optisch absorbirt wer-

---

[1]) Es wurde im Folgenden das gebräuchliche Collodiumverfahren angewendet; mit gelösten Haloidsalzen versetztes Collodium auf eine Glasplatte gegossen, die Haut in eine Silberlösung getaucht, und auf der belichteten Platte das Bild durch Eisenvitriol entwickelt.

[2]) Berl. Monatsb. 1869.

den, bewirken Zersetzung. Der Vorgang der Lichtabsorption ist also in diesen Stoffen stets mit Zersetzung der Molecüle verknüpft; die Stärke der Zersetzung, durch die photographische Erregung gemessen, scheint im allgemeinen, ist aber durchaus nicht immer der optischen Absorption proportional. Das der Linie G benachbarte Licht des Spectrums wird von Jodsilber optisch schwach absorbirt, und wirkt photographisch am intensivsten; daraus kann man schliefsen, dafs für die anderen Strahlen nur ein kleiner Theil der lebendigen Kraft der Lichtbewegung in Chemismus umgesetzt wird.

Die folgenden Versuche wurden mit gläsernen Linsen und Prismen angestellt, der ultraviolette Theil des Sonnenspectrums war deshalb schwach und nur bis O wahrnehmbar. Für den ultravioletten Theil des Spectrums sind alle drei Silbersalze empfindlich.

Jodsilbercollodium ist empfindlich bis $\frac{1}{8}$GF[1]); die G zunächst nach F hin liegenden Strahlen sind besonders stark wirksam, und das Bild ist nach F hin scharf abgeschnitten, auch bei sehr langer Exposition.

Jodsilbercollodium, im reflectirten Lichte gelb, ist in der Durchsicht als trübes Mittel röthlich gelb, und absorbirt optisch stark bis zum Grün; eine dünne, optisch ziemlich homogene Schicht Jodsilber wird durch Jodiren eines Silberspiegels erhalten. Solche Schichten, von $\frac{3}{4}$ bis $\frac{5}{4}$ D-wellenlängen Dicke erscheinen schwach schwefelgelb gefärbt, und zeigen im Spectrocop eine Absorptionsbande von G bis $\frac{1}{3}$GH, von da an bis zum sichtbaren Ende des Spectrums bedeutende Schwächung des Lichtes; bei wenig gröfserer Dicke wird alles Licht über G hinaus vollständig absorbirt. Das Licht von G bis $\frac{1}{8}$GF dagegen, welches Jodsilbercollodium photographisch stark erregt, wird nur wenig absorbirt. Photographirt man also einen Gegenstand auf Jodsilbercollodium und bringt vor die Camera eine solche dünne Jodsilberschicht, so wirkt diese wie eine Beleuchtung mit dem annähernd homogenen Licht G bis $\frac{1}{8}$GF; ich habe auf diese Weise Newton'sche Ringe,

---

[1]) Diese Bezeichnung bezieht sich auf den Punkt des Spectrums, welcher um den Bruchtheil des Abstandes beider Linien von der erstgenannten entfernt ist.

zwischen einer Planfläche und einer Convexlinse erzeugt, sehr scharf und bis zum 70ten erkennbar photographirt.

Das Jodsilber erstarrt geschmolzen zu einer glasklaren Masse, welche aber beim Erkalten plötzlich rissig und trübe wird, und nur an einzelnen Stellen zuweilen durchsichtig bleibt; die Farbe ist bei 2 Mm. Dicke nicht dunkler als die der äufserst dünnen Schichten von weniger als 0,005 Mm., die Absorption ist bis $\frac{1}{8}$GF bemerkbar, übereinstimmend mit der Grenze der photographischen Erregbarkeit.

Bromsilbercollodium ist erregbar bis $\frac{1}{2}$GF, bei sehr langer Exposition bis F empfindlich. Die Erregbarkeit ist sehr viel schwächer als die von Jodsilber.

Bromsilbercollodium erscheint viel weniger gefärbt als Jodsilbercollodium von gleichem Gehalt an Silbersalz. Durch Bromiren eines Silberspiegels erhält man eine etwas trübe aber kaum gefärbte Schicht. Geschmolzenes Bromsilber ist hell bernsteingelb, in dickerer Schicht bedeutend intensiver gefärbt als Jodsilber; eine Schicht von 0,5 Mm. Dicke zeigt fast völlige Absorption bis $\frac{1}{2}$GF, eine dickere Schicht zeigt Absorption bis gegen F. Die im Vergleich mit Jodsilber schwächere photographische Erregung des Bromsilbers entspricht also der langsameren optischen Absorption.

Chlorsilbercollodium ist stark erregbar nur bis H, bei sehr langer Exposition schwach bis $\frac{2}{3}$HG.

Chlorsilbercollodium ist sehr schwach gefärbt; Chlorsilber geschmolzen erscheint völlig farblos; in dünnen Schichten läfst es das ganze sichtbare Spectrum bis über H fast ungeschwächt durch. Eine Schicht von 5 Mm. Dicke absorbirt aber deutlich bis $\frac{1}{2}$HG.

Die Praxis hat ergeben, dafs Gemische von Jod- und Bromsilber- und von Jod- und Chlorsilbercollodium zur Wiedergabe von Farben brauchbarer sind als reines Jodsilber. Draper hat zuerst gezeigt, dafs Jodbromsilber bis E photographisch erregbar ist; ebenso verhält sich Jodchlorsilber, doch wird dieses schwächer erregt.

Das durch Schmelzen erhaltene Gemisch von Jod- und Bromsilber ist rothgelb gefärbt und absorbirt schon in dünnen Schichten alles Licht bis über F hinaus; ebenso ein Gemisch von Jod- und Chlorsilber, welches aber nicht in klar durchsichtiger Schicht zu erhalten ist.

Die Haloidverbindungen des Silbers werden also durch alle Strahlen chemisch verändert, auf welche sie

in einer Schicht von einigen Millimetern, eine merkliche optische Absorption ausüben. Da, wie ich früher nachgewiesen habe, die Haloidverbindungen des Silbers auf die ultrarothen Wärmestrahlen nur eine sehr geringe Absorption ausüben, so gilt dieser Satz auch für die dunklen Wärmestrahlen.

Bei hoher Temperatur färbt sich Brom- und Jodsilber tief schwarzbraun; es ist anzunehmen, dafs alsdann auch die photographische Erregbarkeit sich entsprechend erweitert. Das Daguerre'sche Verfahren, welches anscheinend dieselben Resultate wie das Collodiumverfahren liefert, wäre vielleicht auch bei höherer Temperatur anwendber, und zur Entscheidung dieser Frage geeignet.

Es ist wahrscheinlich, dafs derselbe Zusammenhang von Lichtabsorption und Chemismus auch für andere Stoffe gilt. Das im Licht veränderte Chlorsilber, das Silberchlorür, welches nach Becquerel für das ganze sichtbare Spectrum empfindlich ist, ist von braunschwarzer Farbe und übt auf das ganze sichtbare Spectrum eine starke optische Absorption aus. Übrigens hat auf die Reciprocität des chemisch wirksamen und des durchgehenden Lichtes schon Herschel aufmerksam gemacht, nach Versuchen über das Bleichen von vegetabilischen Farbstoffen, und Draper[1]), nach Versuchen über die Zersetzung des citronensauren Eisenoxydes.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Zeitschrift der deutschen morgenländ. Gesellschaft. 24. Bd. 4. Heft. Leipzig 1870. 8.

Beleuchtung des von Prof. Max v. Pettenkofer über das Canalisations-Projekt zu Frankfurt a. M. den städtischen Behörden am 24. Septemb. 1870 überreichten Gutachtens. Frankfurt a. M. 1871. 8.

---

[1]) Phil. Mag. [3] 26. 470.

Carl Friedr. Naumann, *Elemente der Mineralogie.* 8. Aufl. Leipzig 1871. 8. Mit Begleitschreiben d. Verf. d. d. 20. Jan. 1871.

Becker, *Tafeln der Amphitrite mit Berücksichtigung der Störungen durch Jupiter, Saturn und Mars.* Leipzig 1870. 4.

---

16. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Dove las über den Regen, besonders über den von der Höhe der Gebirge abhängigen in den Jahreszeiten verschiedenen Einfluſs derselben auf die Niederschlagsmenge.

Hr. Braun berichtete über die neusten, am 13ten Februar angekommenen Nachrichten von dem Reisenden der Humboldtstiftung, Hrn. Dr. Schweinfurt. Derselbe befand sich am 25. Aug. v. J. auf der Seriba Ghattas mit den Vorbereitungen zu einer Excursion nach dem Kosanga beschäftigt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

C. Bruhns, *Resultate aus den meteorolog. Beobachtungen angestellt an den fünfundzwanzig Königl. Sächs. Stationen i. J. 1868.* 5. Jahrg. Dresden 1870. 4.

Correspondenzblatt des zoolog.-mineralog. Vereins in Regensburg. 24. Jhrg. Regensburg 1870. 8.

Ärztlicher Bericht des k. k. allgemeinen Krankenhauses zu Wien v. J. 1869. Wien 1870. 8.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde. Berlin 1870. 8.

---

20. Februar. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Homeyer las:

Die Strafsburger Handschriften des Sachsen- und des Schwabenspiegels.

Bis zum August 1870 bewahrte ein Nebenbau der Neuen Kirche zu Strafsburg, mit der Überschrift Bibliotheca, einen ungemein reichen, auch mit Incunabeln und mit Handschriften wohl ausgestatteten Bücherschatz.

Näher hatte man in ihm drei Sammlungen zu scheiden.

Den einen Stamm legte 1531 der protestantische Rath gleichzeitig mit der Gründung der Universität für dieselbe an. Durch Ankäufe und durch Schenkungen auch der Professoren beträchtlich gemehrt, ging diese Bibliothek bei der neuen Regelung der pia corpora in Frankreich am 30. Mai 1803 in den Besitz des protestantischen Seminars über.

Schon im J. 1748 hatte Joh. Jac. Schatz einen Catalog der Handschriften derselben gefertigt. Aus ihm wiederum hat Pertz im Bande VIII des Archivs der Ges. für ältere D. Geschichtskunde 1843 S. 461 ff. die historisch und juristisch wichtigen Handschriften in 37 Nummern mitgetheilt.

Aufgestellt wurde die Sammlung in einem alten Chor, den man durch eine eigne Mauer von dem Schiffe an der östlichen Seite der Dominikanerkirche sonderte, einer Kirche, die später den Protestanten abgetreten den Namen der Neuen erhalten hat.

Zu noch gröfserem Umfange gedieh zweitens die Stadtbibliothek. Ihr wurden zur Zeit der Revolution auch die Bücher zahlreicher Klöster einverleibt, ferner die Sammlung der alten Strafsburger Johannitercommende. Von dieser Johanniterbibliothek hatte der Professor J. J. Witter 1749 einen Handschriftencatalog verfafst, welchen Pertz gleichfalls a. a. O. S. 463 ff. ausgezogen hat.

Der ganzen bis auf 200,000 Bände gewachsenen Stadtbibliothek räumte das Consistorium der Augsburgischen Confession im Vendemiaire XII (d. i. im Herbst 1803) eine Stätte in jenem Chor neben der Seminarsbibliothek ein.

Ein dritter Stamm erwuchs 1771 bei dem Tode Jos. Daniel Schöpflins, des berühmten Verfassers der Alsatia illustrata und der Alsatia diplomatica, der dem 'Auge von Elsafs' auch seine werthvolle Bibliothek zum öffentlichen Gebrauch vermacht hatte. Sie war also Eigenthum der Stadt, aber in besonderer Aufstellung.

Laut einer Nachricht G. Hänel's in seinen 'Catalogi librorum msp., qui in bibliothecis Galliae asservantur, Lips., 1830, 4. p. 445' erkaufte der Rath kurz vor 1828 eine Büchersammlung, die noch der Ordnung erwartete, (vgl. Archiv VIII 254). Hänels Werk giebt die Titel der Strafsburger Hdss. nicht nach jenen drei Stämmen, sondern nach den Gegenständen oder den Sprachen an, z. B. unter Jurisprudence, Histoire, Mss. allemands, aber schwerlich vollständig. Wenigstens finde ich unter den von Schatz genannten Sachsen- und Schwabenspiegeln keinen bei Hänel aufgeführt.

Die Verwaltung der drei theils dem Eigenthume nach, theils nur in der Aufstellung getrennten Sammlungen wurde doch längere Zeit hindurch von Stadt und Consistorium einem und demselben Vorsteher übertragen. Im September 1841 traf Pertz das Bibliothekariat in den Händen des Professors Andreas Jung, Archiv a. a. O., der 1793 geboren, 1829 Bibliothekar, am 12. October 1863 verstorben ist. Nach seinem Tode trat eine Sonderung der Verwaltung ein. Alfred Schweighäuser ward conservateur de la bibliothèque de la ville, dem 1866 August Saum folgte; Friedrich Reufsner dagegen préposé à la bibliothèque du Séminaire. Das für das Publikum bestimmte Lesezimmer soll jedoch gemeinschaftlich geblieben sein.

Dieser ganze mächtige, in demselben Gebäude vereinte literarische Schatz ging in der Schreckensnacht vom 24. August 1870, wie es scheint unwiederbringlich dahin. Ob aueh nur das Mindeste gerettet worden, ist zweifelhaft. Nach einem Berichterstatter der Illustrirten Zeitung vom 29. October 1870 (J. Leyser) S. 302 zeugten nur verkohlte Papierreste von ihm. Professor Dr. Baum habe erzählt, an ein Löschen sei nicht zu denken gewesen; ein Soldat habe ihm noch drei Bücher geringen Werthes gebracht. — Jene Rechtsbücherhdss., die mein Vortrag betreffen soll, gehörten weder äufserlich noch ihrem inneren Gehalte nach zu den eigentlichen Kostbarkeiten; eine Rettung des Werthvollsten, wäre sie auch versucht worden, darf für dieselben in keiner Weise vermuthet werden. Ich gehe von deren völligem Verluste aus.

Hier liegt es mir nun nahe festzustellen, wie hoch dieser Verlust nach der Zahl jener Handschriften, nach ihren Eigenschaften, nach der Rücksicht etwa auf eine frühere Verwerthung zu schätzen sei.

Bei dieser Ermittelung wird der Blick von vorn herein auf drei Männer hingezogen, deren Wirksamkeit sich ein Jahrhundert hindurch äufserlich wie innerlich aneinander geknüpft findet. Ich nenne gleich die Namen: Schilter, Scherz, Oberlin. Alle drei sind philologisch und juristisch gebildet; sie zeigen in jeder dieser Richtungen sich von der Liebe des classischen Alterthums zugleich und des heimischen Wesens erfüllt; sie lehren an derselben hohen Schule; ihre Thätigkeit endlich stellt ein *succedere* in dem zwiefachen Sinne einer Nachfolge und eines Erfolges dergestalt dar, dafs wo der Eine die lafs gewordenen Kniee sinken läfst, schon der Fufs des Jüngern sich hebt und dann auch das gesteckte Ziel gewinnt.

Johann Schilter, 1632 zu Pegau in Sachsen geboren, erst in spätern Jahren 1686 zur Professur in Strafsburg gelangt, hatte schon vorher in drei Foliobänden seiner Praxis juris Romani in foro Germanico dargethan, wie das herrschend gewordene fremde Recht sich doch bei der Anwendung auf deutschem Boden in die hier heimischen Gedanken zu schicken habe. In Strafsburg nun erläutert er 1697 mit Benutzung dortiger Handschriften das Lehnrecht des Schwabenspiegels; 1698 giebt er Königshovens Elsäfsische Chronik heraus und noch am Abend seines Lebens fafst er den Plan, in einen Thesaurus antiquitatum Teutonicarum eine Reihe dichterischer, geschichtlicher, juristischer Denkmäler mit einem grofsen Glossar der althochdeutschen Sprache zu verbinden.

Nach seinem Tode 1705 wird das gewaltige Werk durch die Vereinigung vieler Kräfte in drei Foliobänden zu Tage gefördert. Der hülfreichste ist Schilters Schüler, Joh. Georg Scherz, geb. 1678, Professor der Pandekten und des Staatsrechts. Er ediert jenes Lehnrecht zum zweiten Male; insbesondere stellt er im tomus II des thesaurus 1727 das Landrecht des Schwabenspiegels ans Licht. Selber hatte er, als er 1754 starb, schon ein Glossar der mitteldeutschen Epoche, vornemlich der schwäbischen Mundart vorbereitet. Das hat denn Jeremias Jacob Oberlin, geb. 1735, in zwei Foliobänden 1781, 1784 unter Scherzens Namen ediert, illustriert, suppliert. Als professor philosophiae erst 1806 verstor-

ben reicht Oberlin, als letztes Glied dieser Kette, noch in die Zeit unsrer Veteranen hinein.

Was nun von diesen drei Männern über die Strafsburger Codices gelegentlich und mehr obenhin geäufsert worden, das habe ich mit andern Notizen allerdings schon 1856 in den 'Deutschen Rechtsbüchern des Mittelalters' unter Nr. 632 bis 638, aber in der dort gebotenen Kürze zusammen gestellt. Hier mag es vergönnt sein, für unsern Monatsbericht das damals Gegebene weiter auszuführen, zu rechtfertigen und zu berichtigen.

I.

Für den Sachsenspiegel (Rechtsb. Nr. 632) liegen folgende Angaben vor.

A. Eine Notiz in Schatzens Handschriftenverzeichnifs der Universitätsbibliothek lautet nach Pertz Archiv S. 464: 'A. II. 10 Sachsenspiegel'.

Das ist kurz genug, bietet aber doch die alte Bibliotheksnummer.

B. Im J. 1783 liefs Oberlin zu Strafsburg ein Universitätsprogramm in Folio: de codice speculi Saxonici Argentoratensi drucken, wieder abgedruckt in Koechy thesaurus juris saxonici Tomi I sect. 1, 1796 p. 324—326.

Das Programm lautet wesentlich. 'Paucula de codice quodam Speculi Saxonici, quem in suis cimeliis custodit Academia, prodere lubet. Scilicet chartaceos inter libros, quos folii forma recondit, Jus est provinciale Saxonicum ex saeculo XV, quod hunc in fronte titulum prae se fert: das alte Landrecht mit Glossen. Additur possessoris forsan primi nomen: Johans Eberhartt von Fraunberg ist das buch von seinem lieben Vatter, in calce quoque sic: Hanfs von Frawnberg zum Ebersperg et paullo post Reinhart von Sachfsenheim.' Der Codex beginne nach dem Schlufs des praefaminis poetici [der Reimvorrede] mit 'des heilgen geistes minne' [dem sog. Prolog]. Ein bedeutender Unterschied von dem Leipziger sowohl als auch von dem Quedlinburger Codex [welche beide schon Gärtner 1732 herausgegeben hatte] sei offenbar; auch von dem Codex, den Schilter in der Praxis juris Romani zu citi-

ren pflege, weiche er ab. Der Ausdruck verrathe einen schwäbischen, mit der sächsischen Mundart oft unbekannten Schreiber. Es folgen dafür einige Belege, von denen unten zu sprechen ist. 'In calce' [wohl des Registers] sei das Fehlen der letzten Artikel des dritten Buches mit dieser Formel angegeben: 'Hie hinden in dem dritten buche en sin zwelff artikel vnd glose nicht, darvmb en sten sy ouch hie in dem registro nicht.'

C. Friedrich August Nietzsche, im Febr. 1833[1]) als ausserordentlicher Professor der Rechte zu Leipzig verstorben, hat in einer Recension meiner ersten Ausgabe des Sachsenspiegels, Allg. Literaturzeitung Dec. 1827 Sp. 689 ff. ein werthvolles Verzeichnifs der damals bekannten Handschriften des Sächsischen Landrechts in 138 Nummern geliefert. Die Nr. 124 lautet hier: 'Universitätsbibliothek zu Strafsburg. Sächs. Landrecht nebst der Glosse, auf Papier aus dem 15. Jahrh.' Citiert ist dabei nur das Programm von Oberlin nebst Köchy.

D. Dagegen enthält ein von Nietzsches Hand geschriebenes, aus seinem Nachlafs in meinen Besitz gelangtes Verzeichnifs der Rechtsbücherhandschriften insgemein auch mehrere in Oberlins Programm nicht vorhandene Notizen über die äufsere Beschaffenheit des Strafsburger Ssp. Danach ist das Format kleinfolio. Das Register giebt nicht die Anfänge, sondern den Inhalt der Artikel an; es zählt im ersten Buche 63, im zweiten 67, im dritten 70 Artikel. Die beiden Vorreden Des heiligen geistes minne und Got der da ist ein Anfang (nebst Glosse) werden im Texte, doch nicht im Register als Art. 1 behandelt. Im Texte mit Glosse zählen die drei Bücher je 65, 70, 70 Artikel. Sie sind numerirt und haben Überschriften, in der Regel kürzere als die Rubriken im Register.

Die Quelle nun zu diesem über das Programm hinausgehenden Mehr finde ich in den Worten 'Antons Notate', welche Nietzsches handschriftlicher Catalog jenem Citat von Oberlin-Köchy beifügt. Es hatte nemlich Carl Gottlob von Anton zu Görlitz gegen Ende des vorigen Jahrhunderts für eine Ausgabe des Sachsenspiegels einen bedeutenden Apparat zusammengebracht, der in

---

[1]) Nicht 1834, wie in der dritten Ausgabe meines Ssp. 1861 S. 83 steht.

die Bibliothek der Oberlausitzer Ges. der Wissenschaften gelangt und durch Nietzsche längere Zeit benutzt worden ist, s. seine Recension Sp. 693 und meinen Ssp. 3te Ausgabe S. 82. Namentlich seien darin auch Mittheilungen Oberlins über Nietzsches Nr. 124 enthalten.

Die bisher erwähnten Angaben über den Strafsburger Sachsenspiegel habe ich denn auch gehörigen Orts in der Abhandlung über die Genealogie der Hdss. des Ssp. 1859 S. 118 und danach im Ssp. 3te Ausgabe 1861 S. 34 benutzt. Demzufolge fällt überhaupt unsre Hdschr. in die zweite der von mir aufgestellten Classen, als welche schon die Eintheilung des Landrechts in drei Bücher und eine Glossierung kennt. Sie gehört hier ferner der ersten Familie erster Ordnung an, welche noch der Artt. 82 §. 2 bis 91 des dritten Buches ganz ermangelt und bildet endlich mit fünf andern Hdss. eine besondre kleine Gruppe, welche laut des Registerschlusses, oben S. 65, sich dieses Fehlens auch bewufst ist.

Aber die damalige Berücksichtigung hat doch nur den äufsern, nicht den innern Character des Mspts. betroffen. Zur Ausgabe von 1861 habe ich 101 handschriftliche Texte verglichen, S. 96; darunter aber den Strafsburger nicht. Nach der Benutzung der fünf übrigen Glieder jener kleinen Gruppe ist mir die für die Variantensammlung noch ferner zu erwartende Ausbeute zu gering erschienen im Verhältnifs zu der mühsamen Verschaffung eines doch nur jüngern Textes des 15. Jahrh. aus dem noch welschen Gebiete. Die Collationsproben in Oberlins Programm waren mir damals unbekannt. Jetzt stehen sie mir aus Köchys Abdruck zu Gebote. Oberlin giebt, um sein obiges Urteil über die Mundart zu belegen, die Abweichungen des Cod. Argentoratensis von dem Gärtnerschen Cod. Lips. für etwa hundert Stellen an. Die gröfsere Zahl führt sich auf eine Modernisierung oder Verhochdeutschung des Ausdrucks zurück. Argent. setzt wer st. Lips. sve so; überzeugen st. vertügen; drystunt st. dries; bis st. wente; erfaren st. ereschen; lere st. idel; schaden st. wandel; wenig st. lüttel; etliche st. summe; frowe die nicht mannes hat st. ungemannet; verurteylen st. verdelen; land st. art u. s. w. Unter den vielen Lesarten, die auch in andern Texten begegnen, treffen im Argent. manche mit denen aus der kleinen verwandten Gruppe zusammen, z. B. mit der Lesung von Cd. in I 2 N. 18 grafen; II 7 N. 9 entschuldigit; III 73 N. 28 dutschen; III 76 N. 1 ungeteilit. Ganz verkehrt erscheinen: Pro-

log N. 4 der sache st. der sachsen; I 38 N. 24 suche st. diustere; II 12 N. 74 warheit st. warf; II 45 dingpflichtich st. dingvlüchtich; II 5 §. 1 swibogen st. swinekoven; III 81 N. 12 verstolen st. irstorven.

Nur in wenigen Fällen hätte ich etwa Strafsburger Lesarten in meine Variantensammlung aufgenommen, z. B. I 2 N. 10 acht st. echten; I 4 N. 8 malsuchtige; I 29 N. 2 erbe st. huven; I 67 N. 5 verrechtiget st. vervest.

Nach dieser Probe Oberlins zu urtheilen würde, wie ich meine, das geringe Maafs der Erwartungen, welche von einer Mitvergleichung des Cod. Argent. gehegt werden konnten, gewifs nicht übertroffen worden sein.

E. Oberlins Programm schliefst. 'Sed haec sufficiant, ex quibus de codicis Academici nostri indole rerum peritis satis superque iudicare licebit. De alio nostrate, tabularii Civitatis ornamento alia dabitur, spero fabulandi occasio'. Diese letzten Worte haben wie es scheint Nietzschen bewogen, in sein geschriebenes Verzeichnifs noch eine Numer 'In der Bibliothek des Stadtraths zu Strafsburg. Handschrift des Sachsenspiegels. Oberlin a. a. O.' zu setzen. In das gedruckte Verzeichnifs der Sachsenspiegeltexte hat er aber diese Numer nicht aufgenommen, wie ich denke mit Recht; denn jene unbestimmte Äufserung des Programms konnte auch etwa auf eine der nahmhaften Schwabenspiegelhandschriften zielen, deren Oberlin an anderen Orten, s. unten, sowohl 'in tabular. Civ.' mithin für das Stadtarchiv, als auch für die Universitätsbibliothek gedenkt. Daher läfst denn auch meine obige Schrift von 1856 es mit einem Strafsburger Sachsenspiegel bewenden.

II.

Für den sogen. Schwabenspiegel führen die 'Deutschen Rechtsbücher' unter Nr. 633 bis 638 sechs Strafsburger Handschriften auf. Doch walten über die Zahl, über den nähern Inhalt, über den Aufbewahrort mancherlei Zweifel. Im Voraus ist zu beachten.

In den Hdss. des Schwabenspiegels steht das Lehnrecht regelmäfsig hinter dem Landrecht. Innerhalb aber des Landrechts bilden manche Hdss. mifsverständlich nach dem Cap. von Mühlen und Zöllen einen Hauptabschnitt mit dem Bemerken, hier sei das Landrecht zu Ende und beginne das Lehnrecht, obwohl dann später bei dem eigentlichen Anfange des Lehnrechts noch einmal ähnliche Übergänge vorkommen, s. meine deutschen Rechtsbücher S. 45.

Dem Land- und Lehnrecht geht häufig noch ein Geschichtswerk, der 'Könige Buch' voran, welches Mafsmann vor v. Daniels Schwabenspiegel 1860 zum Druck befördert hat.

Ich gebe nun die einzelnen Zeugnisse nach ihrer Zeitfolge an.

A. Schilters Vorrede zu seinem Codex iuris Alemannici feudalis 1697 berichtet Cap. 19: 'pro fundo posui codicem Ms. grandiorem Reip. Argentoratensis, utpote qui optimi κόμματος est .... quod et adjectae leges Reip. Argentoratensis confirmant. Adhibui et alios codices Mss.' insbesondere den ihm geschenkten Hortlederschen. 'His junxi et alios duos Mss. ad nostram Remp. Argentoratensem pertinentes' etc. Der Grundtext ist überschrieben: 'Hie hebet an das edel und das rehte lehenbuch das zu Nürenberg wart gemaht'. Die Capitel zählen bis 159; das letzte ist rubriciert: 'Wie der Man an den andern Herrn nicht gefolgen mag.' Die Varianten vermerkt Schilter meist nur mit einem 'alii'. Unter den genauer bezeichneten finde ich einmal (zu Cap. 103) 'Arg. min'. Scherz vermochte, krankheitshalber, der zweiten Ausgabe, Vorrede vom März 1728, nichts hinzuzufügen. Dagegen hat

B. Scherz in der 1727 für Schilters thesaurus besorgten Edition des Schwäbischen Landrechts sich eingehender als Schilter beim Lehnrecht erwiesen. So traue ich ihm auch in folgenden Stücken. Während Schilter die beiden mit dem Grundtexte verglichenen Strafsburger Hdss. gleichfalls der Stadt beilegt und zwar ohne dabei zwischen Stadtarchiv und Stadtbibliothek zu scheiden, berichtet Scherz, Vorr. S. II von Schilter zu Strafsburg: 'nactus est ibi tres chartaceos codices juris hujus Mss., quorum duo erant in insigni illo civitatis nostrae archivo, tertius inter mss. bibl. universitatis reperiebatur'; wozu auch pafst, dafs Schilter in jener Variante zu Cap. 103 von seinem Codex grandior doch nur einen 'Arg. min.' scheidet.

Scherz nun, der im Landrecht mit seinem Kraft'schen Grundtext überhaupt 11 Handschriften und 9 Drucke summa cura verglich, nennt Vorr. p. v unter den für uns in Betracht kommenden Hdss. zunächst den Papiercodex in Folio, den er einem Elsafser Edeln, dem Friedrich Ludwig Waldner von Freundstein verdanke und als Cod. Waldnerianus zu bezeichnen pflege, sodann einen Papiercodex in Folio aus seiner eignen Bibliothek; endlich unter denen, 'quae Schilterus habuit', die obigen drei Argentinenses. So werden denn auch bei den Lesarten diese fünf verschiedenen Texte sorgfältig als Codices 'Waldner.', 'meus', 'Reip. Arg. maj.', 'Arg. min.', 'Univ. Argent.' (z. B. neben einander p. 26^{10}, 76^{6}) geschieden, so dafs wir, wären die Hdss. uns erhalten, schon aus ihren Lesungen ihre Herkunft zu bestimmen vermöchten. — Bei jenem Hauptabschnitt z. B. nach den Zöllen und Mühlen (Cap. 213) p. 126 heifst es im Cod. Waldn. 'Hie ist das lantrechtbuch ufs. Hie vahet an daz edel daz do heifset von lehenrechte' und im Arg. major. 'hie hebet an daz buch, das do seit von Lehenrechte, und heifset daz rehte lehenbuch, und seit von dem lantrehte, also es die kunige gemacht hant.'

C. Das im J. 1741 von Schatz gefertigte, von Pertz 1842 veröffentlichte Verzeichnifs der Universitätshdss. führt von Schwabenspiegeln auf:

'A. V. 16. Caroli IV aurea bulla Germ.; der Könige Buch; das Landrechtbuch, das Lehnrechtbuch.'

'C. II. 25. Der Könige Buch; das Landrechtbuch. chart. fol. (codex Scherzii)', wobei nicht gesagt wird, ob Scherzens 'cod. Waldner.' oder sein 'cod. meus' gemeint sei.

'C. IIII. 26. Schwabenspiegel, Fragment.'

D. Nach Mafsmann, Heidelberger Jahrbücher der Literatur Febr. 1828 S. 194 Note 16 gehören zu den Handschriften, in denen das Buch der Könige 'alter E.' vor dem Schwabenspiegel vorkomme, auch

'12. Cod. Argentor. C. IV. 26 chart. 15 sec.

13. Cod. Argent. A. V. 16 chart. 15 sec.

14. Cod. Argent. Bibl. Univs. chart. fol. 15 sec.'

In desselben Kaiserchronik, dritter Theil 1854 S. 57 Nr. 7, 8, 9, worauf wieder Mafsmann vor v. Daniels Landrechtbuch 1860 S. XXIX, XXX verweiset, lauten die Angaben über diese drei Handschriften noch etwas näher dahin:

'Zu Strafsburg (Universitätsbiblioth. C. IV. 26): fol.: Papierhandschrift des 15. Jhd. [folgt der Anfang des Königsbuches]. Mit dem Landrechtbuche.

Zu Strafsburg (Universitätsbiblioth. A. V. 16): 218 Bl. Fol.: Papierhandschrift des 15. Jhd. Bl. 1^a—33^b [Anfang des Königsbuches]. Mit dem Landrechtbuche.

Zu Strafsburg (Universitätsbiblioth.: ohne Bezeichnung, früher in J. A. (?) Scherzens Besitz): 176 S. (?) Fol.: Papierhandschrift des 15. Jhd. Bl. 1^a—33^b: [Anfang des Königsbuches]. Mit dem Schwabenspiegel.'

E. In Nietzsches Nachlafs fanden sich von seiner Hand, also aus einer Zeit vor 1833, drei einzelne Octavblättchen mit folgenden Notizen.

Blatt 1.

'Hds. Schoepflin in der Schöpflinschen Bibliothek zu Strafsburg fol. Chart. aus dem Ende des 13. oder dem Anf. des 14. Jhd. enthält

a) ein Gedicht Ich böse snode kranke Welt
b) Dis ist das lantrecht buch
c) Hie vohet sich an das edel buch, das do heifset vom lehenrecht
d) die tofel der edeln recht Bucher, hie hebet sich an das edel und das rehte lehenbuch
e) Satzungen der Stadt Strafsburg v. 1270—1319.

Jungs Schreiben an Rauter.'

Blatt 2.

'Hds. Strafsburg. In der Bibl. des protestantischen Seminars daselbst Pap. 14. Jahrh., klein Fol.

1) Künigebuch
2) das Landrechtbuch
3) das Lehenrecht ohne Absatz u. defect indem blofs $1\frac{1}{2}$ Seite vorhanden.

Jungs Schreiben.'

Blatt 3.

'Hds. Strafsburg. In der Bibl. des protestantischen Seminars daselbst unter A. V. 16.

1) goldne Bulle Carl IV.
2) der Kunige Buch
3) das Landrechtbuch
4) Lehenrecht
5) das Lehenrecht Buch

verglichen von Scherz

Jungs Schreiben.'

Über das nähere Wann und den Anlafs dieses Schreibens des Bibliothekars Jung liegt mir nichts vor. Rauter war Decan der Rechtsfacultät zu Strafsburg.

F. Im Jahre 1836 liefs ich, noch ohne Kenntnifs von C und ohne Benutzung von E ein 'Verzeichnifs Deutscher Rechtsbücher des MA und ihrer Hdss.' manuscripti loco drucken und vertheilte es, um für diesen Entwurf möglichste Berichtigung und Ergänzung zu gewinnen.

Von unsern Schwabenspiegeln führte ich darin nach Schilter und Scherz unter Nr. 383 und 384 die beiden vormals Scherzischen, und zwar die Nr. 383 mit dem Zusatze Cod. Waldnerianus auf; unter Nr. 429 die Hdschr. der Universitätsbibliothek zu Strafsburg; unter Nr. 431, 432, 433 drei Schwabenspiegel der Stadtbibliothek.

G. Im Jahre 1840 erschien die v. Lafsbergsche, mit einer Vorrede Reyschers versehene Ausgabe des Schwabenspiegels, deren Einleitung 197 Handschriften des Rechtsbuches aufzählt. Mein Verzeichnifs F wird dabei regelmäfsig citiert; C und E erscheinen nicht als bekannt.

Meine Numer 384, Scherzens alten cod. meus, beläfst v. Lafsberg (Nr. 132) als jetzt nicht bekannt lediglich dem Namen 'Scherz'. Meine Nr. 383 dagegen verzeichnet er (Nr. 138): 'Strafsburg, protest. Seminar C. II. 25, vormals J. G. Scherz, vor ihm Cod. Waldnerianus'. Mit mir legt er meine Nr. 429 (in Nr. 139) der Universität zu Strafsburg, meine Nr. 431 (in seiner Nr. 140) der Stadtbibliothek, meine Numern 432, 433 (in Nr. 141, 142) dem Stadtarchiv daselbst bei, fragt aber doch in einer Note zu S. LXXVIII, ob nicht, da Scherz nur zwei, Schilter aber drei Hdss. der Stadt zuschreibe, der Cod. 140 an die Universität übergegangen und also mit Nr. 139 identisch sein sollte?

So war das ziemlich bunte Material beschaffen, aus dem meine 'Rechtsbücher' 1856 in sechs Numern die Strafsburger Schwabenspiegel construiert haben. Sie sondern sich zuvörderst nach den Aufbewahrorten.

Erstens.

An die Stelle der Bibliothek der frühern Universität trat seit 1803 die des protestantischen Seminars. Ihr messe ich

1) unter Nr. 633 den Besitz der vor 1727 von Waldner an Scherz geschenkten Handschrift bei. Ob dieser Codex in dem Catalog von Schatz, oben C unter Cod. Scherzii, bei Mafsmann oben D unter 'früher in Scherzens Besitz' gemeint sei, erhellt aus ihren Angaben freilich nicht. Aber ich folge hierin doch der Aufzeichnung von v. Lafsberg-Reyscher in der Nr. 138 (vgl. Vorrede xv). Denn sie tritt hier unabhängig von meinem Verzeichnifs d. J. 1836 auf; sie stimmt ferner, ohne schon Pertzens Archiv zu kennen, doch in der Bibliotheksnumer C. II. 25 mit ihm überein, wird also wohl selbständig aus Strafsburger Nachrichten geschöpft haben. Somit wäre der Codex schon bei Scherzens Lebzeiten, er starb 1754, auf die Universität gediehen. Seinen andern 'Codex meus' habe ich unter Nr. 599 bei dem Namen des alten Besitzers, mit der Sigle des jezt ungewissen Verbleibs belassen.

Die Eigenheiten des Waldnerschen landrechtlichen Textes werden aus der Scherzischen Vergleichung deutlich, namentlich, s. oben S. 69, die irrige Bezeichnung eines landrechtlichen Stückes als Lehnrecht, während das spätere Folgen des eigentlichen Lehnrechts dann noch als Regel vorauszusetzen ist. Das Voranstehen des Buchs der Könige ergiebt sich aus Schatz's Catalog.

Das klein Folio in meinen 'Rechtsbüchern' und das dort noch beigefügte Citat aus 'Jungs Schreiben' sollte erst bei der folgenden Numer stehen.

2) Diese, bei v. Lafsberg fehlende, Numer 634 gründet sich

a) auf das zweite Blättchen unter E, welches ausdrücklich den fast gänzlichen Defect des Lehnrechts bezeugt,

b) auf den Schatz'schen Catalog 'C. IV. 26 Schwabenspiegel Fragment'.

Das Voranstehen des Königsbuches in der 'Universitätsbibliothek C. IV. 26' giebt auch Mafsmann bei D an.

3) Die Nr. 635 A. V. 16, bei v. Lafsberg 139, rechtfertigt sich aus den übereinstimmenden Angaben von Schatz, oben C, und in Jungs Schreiben im dritten Blättchen oben E. Es ist die Hdschr., welche Scherzens Edition des Landrechts sehr oft unter Cod. Univ. Arg. kenntlich macht. Nach Mafsmann zählte sie 218 Bl. Derselbe gedenkt auch wieder des darin vorhandenen Königsbuches.

Zweitens.

Die bei v. Lafsberg fehlende Nr. 636 aus der Schöpflinschen, erst nach 1771 in den öffentlichen Besitz gekommenen Sammlung beruht auf Jungs Schreiben im ersten Blättchen unter E.

Drittens.

Zwei Schwabenspiegel gehörten eigentlich dem Archiv der Stadt, nicht, wie in den 'Rechtsbüchern' 1856 gesagt ist, der Stadtbibliothek an. Das ergiebt zunächst eine allgemeine Äufserung von Oberlin im Gloss. Germ. medii aevi p. V Col. 2: 'Kuinigbuch. Praemitti solet codicibus Ms. Speculi Suevici. ita in tabular. Civit. & Bibl. Univ. Arg.' Sodann die bestimmte Angabe von Scherz, oben B. S. 68. Hierhin fällt also

1) unsre Nr. 637, v. Lafsberg 140, welche Schilter als Argentorat. grandior seiner Ausgabe des Schwäb. Lehnrechts zum Grunde legte, und welche Scherz als Cod. major bei seiner Ausgabe des Schwäb. Landrechts häufig benutzte.

2) Die Nr. 638, v. Lafsberg 141, ergiebt sich aus dem Cod. Argent. min., den die Varianten bei Scherz von dem major scheiden, oder mit ihm noch bestimmter als uterque Cod. Reipubl. Argent. (z. B. p. 11 N. 21) zusammenfassen, und den auch Schilter wenigstens einmal als Arg. min. hervorhebt.

Gegen die Existenz eines dritten stadträthlichen Schwabenspiegels, v. Lafsberg 142, spricht das schon oben S. 68 bemerkte. Seiner Vermuthung ferner, dafs unsre Nr. 637 in die Universität übergegangen und mit unsrer Nr. 635 identisch sein möge, steht schon entgegen, dafs die goldne Bulle für Nr. 635 genannt wird, für die von Schilter wegen ihres Inhalts besonders gepriesene Nr. 637 aber nicht, und dafs umgekehrt die Strafsburger Statuten zwar bei Nr. 637, aber nicht bei Nr. 635 erwähnt werden.

Das Stadtarchiv hatte seinen Platz überhaupt nicht in jenem Nebenbau der neuen Kirche. Die Zerstörung dieses Baues durch

die Feuersbrunst vom 24. Aug. 1870 blieb also, wie vorausgesetzt werden durfte, dem Archiv und seinen Handschriften fremd. Ja nach glaubwürdigen Berichten ist es der treuen Fürsorge des Hrn. Archivdirectors Spach gelungen, die seiner Obhut anvertrauten Schätze vor den Gefahren des Bombardements zu sichern. Leider hat jedoch ein Brief dieses Herrn vom 28. Februar d. J. ergeben, dafs grade die beiden Schwabenspiegel des Archivs zu einer für den Director und dem Stadtarchivar Brucker 'unbestimmbaren Epoche von dem Professor Jung auf die Stadtbibliothek gebracht seien' und somit das Loos der übrigen dortigen Handschriften getheilt haben.

Von den sonach überhaupt verloren gegangenen sieben Handschriften, 'Rechtsbücher' Nr. 632 bis 638, ist a) die Schöpflinsche, Nr. 636, nur ihrem mannigfachen Hauptinhalte nach, s. oben S. 70, aber sonst nicht näher bekannt oder gar benutzt worden. Dasselbe gilt b) von dem im Lehnrecht defecten Schwabenspiegel der Seminarsbibliothek, Nr. 634. c) Das glossierte Landrecht des Sachsenspiegels Nr. 632 ist ziemlich bekannt, aber ohne hervorragende Bedeutung, oben S. 67. d) Der Codex grandior des Schwabenspiegels Nr. 637 ist für das Lehnreeht durch Schilter ganz wiedergegeben, für das Landrecht durch Scherz in den Varianten sorgfältig benutzt. Das Gleiche gilt e) für den Cod. minor Nr. 638, f) für den Waldnerschen Nr. 633 und g) für die Handschrift A. V. 16 Nr. 635, so dafs durch diese Benutzungen doch der Verlust in etwas gemindert erscheint.

Eine nahe liegende Vergleichung bietet das Schicksal von fünf Rechtsbücherhandschriften dar, welche die Dombibliothek von Mainz, 'Rechtsbücher' Nr. 433 bis 437, bewahrte, und welche seit dem Bombardement der Stadt im J. 1793 nicht wieder zum Vorschein gekommen sind. Unter ihnen sind namentlich die Sachsenspiegel von bedeutendem Werthe, aber es gereicht hier zu einigem Troste, dafs die wichtigsten Stücke sich in Abschriften, jezt in der Bibliothek des OAgerichts zu Celle, erhalten haben.

Hr. Bekker fuhr fort in seinen bemerkungen zum Homer (vgl. M. B. 1870 s. 810).

L 6.

β 203 (οὐδέ ποτ' ἶσα ἔσσεται) fällt ἶσα auf als undigammirt und dem sinne nicht genügend: denn dafs der scholiast hinzufügt ἀλλ' ἀεὶ ἐλαττωθήσεται ist wohl sprachgemäfs, pafst aber nicht in den zusammenhang. den zusammenhang trift Vossens übersezung "niemals soll ordnung bestehen": aber ἶσα ist nicht ordnung, sondern das ist αἶσα, und so wird zu lesen sein, in der bedeutung wie so oft κατ' αἶσαν ἔειπες steht für κατὰ μοῖραν ἔειπες und wie Alkinoos sagt ἀμείνω δ' αἴτιμα πάντα.

7.

Selen die sterben und untergehn, sind so unhomerisch wie unplatonisch, und doch lesen wir λ 387-9 und ω 20-22

ἦλθε δ' ἐπὶ ψυχὴ Ἀγαμέμνονος Ἀτρεΐδαο
ἀχνυμένη· περὶ δ' ἄλλαι ἀγηγέραθ', ὅσσαι ἅμ' αὐτῷ
οἴκῳ ἐν Αἰγίσθοιο θάνον καὶ πότμον ἐπέσπον.

den argen widerspruch hebt änderung des genus. sezen wir ὅσοι für ὅσαι, so dürfen wir verstehen ψυχαὶ πάντων τῶν θανόντων, wie I 56

οὔ τίς τοι τὸν μῦθον ὀνόσσεται, ὅσσοι Ἀχαιοί

und I 642

φίλτατοι, ὅσσοι Ἀχαιοί

πάντων τῶν Ἀχαιῶν.

Hr. Weber legte eine Mittheilung des Prof. G. Bühler in Bombay vor, eine Liste nämlich von Handschriften des *Atharva-veda* und seiner *aṅga*, die derselbe kürzlich für das Govt. of Bombay angekauft hat:

1. *saṃhitâpâṭha*, complet.
   a) *kâṇḍa* I — X. fol. 188, accentuirt nach der Weise des *Ṛigveda*. Moderne Schrift ca. 30 Jahre alt.
   b) *kâṇḍa* XI — XVIII. fol. 190, von denen 189 alt und nach *Atharvan*-Weise accentuirt sind, indem der *svarita* horizontal durch die Silbe, auf der er ruht, gezogen ist. Das letzte Blatt ist neu von dem frühern Besitzer hinzugefügt.
   c) *kâṇḍa* XIX. fol. 33, nach *Atharvan*-Weise accentuirt, anscheinend von derselben Hand wie 1b., in sieben *anuvâka*.
   d) *kâṇḍa* XX. fol. 66, nach *Atharvan*-Weise accentuirt, von anderer Hand als die vorhergehenden.
2. *padapâṭha*, fol. 464, accentuirt nach *Atharvan*-Weise, geschrieben *saṃvat* 1741, *çâke* 1606. Die Handschrift enthält alle 20 *kâṇḍa*, die hier wie im *saṃhitâpâṭha* in *anuvâka*, nicht in *prapâṭhaka* getheilt sind.
3. *gopatha-brâhmaṇa*.
   a) *pûrvârdha*, schöne alte Schrift, fol. 75, *saṃvat* 152, d. h. 1552 oder 1522.
   b) *uttarârdha*, fol. 59. *saṃvat* 1795, *çâke* 1660.
4. *vaitâna-sûtra*, 8 *adhyâya*, fol. 47, alte Schrift, fol. 2 u. 5. neu.
5. *Kauçika-gṛihyasûtra*, fol. 44, *adhyâya* 1-14. *saṃvat* 1740, *çâke* 1606.
6. *shoḍaça saṃskârâḥ*, fol. 48, *saṃvat* 1674. Dies Werk schliefst sich eng an das vorhergehende und giebt im Anfang einen fortlaufenden Commentar dazu.
7. *Çaunakîyâ caturadhyâyikâ*; fol. 13, *saṃvat* 1718. — *Âtharvaṇe saṃhitâlakshaṇagranthe caturadhyâyikâvyâkaraṇaṃ saṃpûrṇam*.

8. *Âtharvaṇa prâtiçâkhya.* fol. 6. *saṃvat* 1718.

prapâṭhaka I—III.

prap. I. enthält 3 *khaṇḍikâ* mit 28. 15. und 14 *sûtra.*

Anfang:

athâto nyâyâdhyayanasya pârshadaṃ vartayishyâmaḥ |
padânâṃ saṃhitâṃ vidyât | *padavidhir iti* |.
dviruddâttam bṛihaspatyâdînâm |
pratyañcâṃ dve upottame |
avarṇamadhye âkâra ekâdeçe viçeshaḥ |.

prap. II. enthält 4 *khaṇḍikâ* mit 15. 21. 28. u. 18 *sûtra.*

Anfang:

kanyayâ |
ekâro vibhaktyâdeçaç chandasi |
sacatir anyatra |
akam iti makâralopaḥ |
çakalyeshyâdishu pararûpam | (s. *Ath. Pr.* III. 52.)

prap. III. enthält 4 *khaṇḍikâ* mit 22. 33. 20. u. 7 *sûtra.*

Anfang:

oṃ rephaprakṛitighoshavatsvareshu |
avyayâni ca |
âmantrita okâra itâv anârshe prakṛityâḥ |
apipûrvo dadhâtiḥ |

Am Ende des Werkes:

Âtharvaṇe saṃhitâlakshaṇagranthe prâtiçâkhyamûlasûtraṃ sampûrṇam |.

9. *bṛihatsarvânukramaṇî.*

a) *paṭala* I—V. fol. 43.

b) *paṭala* VI—XI. fol. 55.

10. *jyotisha*; in *çloka*; 14 *khaṇḍikâ* von *Brahman* dem *Kâçyapa* geoffenbart. fol. 14. *saṃvat* 1718.

23. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Ewald las über Ergebnisse aus der paläontologischen Untersuchung einiger norddeutscher Neokomvorkommnisse.

Die Neokomformation enthält in demjenigen Theile des nördlich vom Harz gelegenen Hügellandes, welcher westlich von der Holzemme begrenzt wird, eine fossile Fauna, die in mehrfacher Beziehung Aufmerksamkeit verdient. Die genannte Formation ist in diesem Bezirk in Gestalt von Sandsteinen entwickelt, welche auf der von mir bearbeiteten „geognostischen Karte der Provinz Sachsen zwischen Magdeburg und dem Harz“ von den übrigen Kreidesandsteinen abgetrennt worden sind. In den Sandsteinen selbst haben sich nur selten organische Reste erhalten. Hier und da aber sind thonige Bänke darin eingelagert, und diese sind es, welche die fossile Fauna geliefert haben.

Die Erhaltung der die Fauna zusammensetzenden Fossilien ist allerdings eine unvollkommene. Das Gestein, in welchem dieselben liegen, ist zuweilen von weifser Farbe, aus Thon, Sand und kohlensaurem Kalk gemengt und stark mit Säure brausend. Die Kalkschalen der Mollusken sind dann zwar noch vorhanden, gewöhnlich aber, da dieselben beim Zersprengen des Gesteins theilweise in dem einen, theilweise in dem anderen Gesteinstück zurückzubleiben pflegen, nur ihrer allgemeinen Form nach zu erkennen. Häufiger sind die Kalkschalen vollständig verschwunden und nur die Abdrücke derselben in einem durch Eisenoxydhydrat braun gefärbten, nicht mehr mit Säure brausenden Gestein zu beobachten. Dasselbe ist offenbar aus dem ersten entstanden, indem aller vorhandene kohlensaure Kalk in Lösung fortgeführt worden ist und das kohlensaure Eisenoxydul sich in Eisenoxydhydrat verwandelt hat. Dies Gestein ist oft so zerstörbar, dafs die darin enthaltenen Abdrücke sich nur mangelhaft zur Darstellung bringen lassen. Indefs bieten dieselben die einzige Möglichkeit, die äufseren und inneren Charactere der Fossilien zu ermitteln. Mit Hinzuziehung dieser Abdrücke haben sich innerhalb des in Rede stehenden Bezirks bereits mehr als Funfzig Ar-

ten aus den Zwischenschichten des Neokomsandsteins unterscheiden lassen.

Überblickt man die Gesammtheit dieser Fossilien, so findet man darin Zwei wesentlich von einander verschiedene Facies vertreten.

Die eine besteht der Hauptsache nach aus zweimuskeligen Bivalven, welche einen flachen thonigen oder sandigen Strand zum Wohnsitz gehabt haben müssen. Mit ihnen vereinigt finden sich die Schalen kleiner Gasteropoden, welche letzteren ohne Zweifel an denselben Orten wie jene Bivalven gelebt haben.

Die andere Facies ist dagegen aus Arten zusammengesetzt, deren Organisation darauf hinweist, dafs sie an einem felsigen Ufer gewohnt haben und zwar entweder an Felsen festgeheftet lebten oder dazu bestimmt waren, sich zwischen denselben zu bewegen.

Die erstere dieser Facies ist innerhalb des in Rede stehenden Gebiets die bei Weitem häufigere, wie denn überhaupt Alles darauf hindeutet, dafs daselbst während der Neokomperiode der flache thonige Strand eine gröfsere Verbreitung besafs als das felsige Ufer. Es steht dies in directem Gegensatz zu den Vorkommnissen im westlicheren Theile der Provinz Sachsen und im Braunschweigischen, wo das Neokom durch seine Conglomeratbildungen und den Character seiner Fauna beweist, dafs während seiner Bildung das felsige Ufer vorherrschte.

Es kommt allerdings auch der Fall vor, dafs man an einem und demselben Orte die beiden Facies gemengt findet. Dann pflegt doch die eine durch eine gröfsere Anzahl ganzer Individuen, die andere durch eine kleinere Anzahl von Bruchstücken vertreten zu sein. Man wird annehmen, dafs die erstere an der Stelle, wo man sie findet, einheimisch, die letztere aber von aufsen durch Strömungen oder andere Ursachen hinzugeführt worden sei. Ein Punkt am Südabhange des Seweckenberges südöstlich von Quedlinburg bietet einen Fall dar, in welchem neben den zahlreich vorhandenen Bivalven und Univalven seltnere Schalstücke von Felsenbewohnern auftreten, die von jenen wohl zu unterscheiden sind.

Fafst man diejenigen Arten aus dem in Rede stehenden östlichen Neokomgebiet, welche der ersten Facies angehören, also

diejenigen, welche an einem felsigen Ufer gelebt haben, zusammen, so findet man, dafs es im Wesentlichen dieselben sind, welche weiter westlich, wo die gleiche Facies um Vieles characteristischer entwickelt ist, und zwar schon am Fallstein, aufserdem an der Asse, dem Elm u. s. w., in viel gröfserer Häufigkeit vorkommen. Hier sowohl wie dort finden sich dieselben Arten der Brachiopoden, der einmuskeligen Bivalven, der Echinodermen, Arten, welche seit langer Zeit aus dem deutschen Hilsconglomerat bekannt sind.

Ganz anders verhält es sich mit der anderen Facies, der der zweimuskeligen Bivalven und Gasteropoden.

In ihr begegnet man einer Reihe von Arten, von denen eine grofse Anzahl neu ist, eine noch gröfsere sich wenigstens in Deutschland, wo die ganze Facies nur selten entwickelt ist, bisher noch nicht hat auffinden lassen.

Dagegen bemerkt man, bei Vergleichung dieser Arten mit solchen aus den Neokomfaunen anderer Länder, die gröfste Übereinstimmung zwischen den Vorkommnissen in dem hier betrachteten nördlich vom Harz gelegenen Gebiet und denen in dem Streifen unterster Kreidebildungen, welcher in der östlichen Begrenzung des Pariser Beckens, u. A. in den Departements der oberen Marne, der Aube und der Yonne zu Tage tritt. Allerdings spricht sich die Ähnlichkeit schon darin aus, dafs derselbe allgemeine Formenkreis in beiden Gebieten entwickelt ist; aber auch von den einzelnen Species des einen ist ein Theil mit denen des anderen identisch oder so nahe verwandt, dafs es schwer wird zu entscheiden, ob die kleinen Verschiedenheiten als specifische oder nur als Varietät-Unterschiede aufzufassen sind.

Geht man die in dem Neokomgebiet nördlich vom Harz aufgefundenen Formen aus der betrachteten Bivalven- und Univalvenfacies durch, so lassen sich unter den ausgezeichneteren zweimuskeligen Bivalven als neu bezeichnen: ein Cardium, zwei Crassatellen, eine Astarte, eine Cardita, eine Lucina, zwei Cuculläen, eine Nucula, eine Psammobia, eine Arcopagia, eine Corbula. Hierzu kommen von Univalven etwa Acht Arten aus den Gattungen Turritella, Actäon, Natica, Trochus, Pleurotomaria, Rostellaria und Cerithium.

Von Arten, welche mit solchen aus der östlichen Begrenzung des Pariser Beckens am nächsten verwandt oder identisch sind,

können genannt werden: ein Cardium, welches dem Cardium subhillanum Leymerie aus dem Aube-Departement sehr nahe kommt, ja vielleicht nur als Varietät desselben anzusehen ist; eine Bivalve mit Crassatellen-artigem Schlofs, welche ihrer äufseren Form nach am meisten an d'Orbigny's aus der südöstlichen Begrenzung des Seine-Beckens stammende Crassatella Cornueliana erinnert und nur in ihrer äufseren Schalsculptur von derselben abweicht; eine Cucullaee, welche der Cucullaea securis Leymerie aus dem Aube-Departement am ähnlichsten ist; eine Modiola, die mit d'Orbigny's Mytilus Cornuelianus aus dem östlichen Theil des Seine-Beckens vollkommen übereinstimmt; von Univalven u. A. ein Cerithium, das von Cerithium Phillipsi Leym. nicht zu unterscheiden ist.

Nur wenige Arten, welche das hier betrachtete im Norden des Harzes gelegene und das damit verglichene auswärtige Neokom-Gebiet mit einander gemein haben, sind auch sonst noch in Deutschland angetroffen worden.

Die vielfach hervortretende Übereinstimmung, die zwischen jenen beiden Gebieten statt findet, macht es wahrscheinlich, dafs dieselben während der Neokom-Periode Theile eines einzigen grofsen Beckens ausmachten; und es ist wahrscheinlich, dafs sich im Bereich dieses letzteren noch Punkte werden entdecken lassen, welche die genannten beiden Gebiete durch Darbietung der gleichen organischen Reste mit einander vermitteln werden.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft zu Berlin. 3. Jahrg. Berlin 1870. 8.

A General Index to the first 29 volumes of the Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. London 1870. 8.

Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar. Année 11. Colmar 1870. 8.

MAR 8 1871

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

März 1871.

Vorsitzender Sekretar: Herr Kummer.

2. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Schott las über Spuren geschlechtlicher Endungen in den Altai-Sprachen (aus dem 5. Heft seiner Altajischen Studien).

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Vierteljahresschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 14. Bd. 1.—4. Heft. Zürich 1869. 8.

Schweizerische Meteorologische Beobachtungen. Dec. 1869 — Febr. 1870. Zürich 1870. 4.

6. März. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Roth las die Fortsetzung seiner geschichtlichen Bemerkungen über die Lehre vom Metamorphismus und der Entstehung der krystallinischen Schiefer.

Hr. A. W. Hofmann las über Phosphorwasserstoff.

Quantitative Beziehungen lassen sich in Vorlesungen kaum auf anderem Wege als dem der volumetrischen Analyse zur Anschauung bringen. Ich habe mich deshalb schon seit längerer Zeit bemüht, die Zusammensetzung wenigstens der wichtigeren gasförmigen Verbindungen meinen Zuhörern durch einfache gasometrische Versuche zu illustriren. Ein Hindernifs, auf welches man bei diesen Bestrebungen nicht selten stöfst, ist die Schwierigkeit, manche Gase im Zustande der Reinheit zu beschaffen. Diese Beobachtung hatte ich erst jüngst wieder Gelegenheit zu machen, als es sich darum handelte, für einige Versuche, welche ich ausführen wollte, vollkommen reines Phosphorwasserstoffgas darzustellen. Man weifs, dafs das durch die Einwirkung des Kaliumhydrats auf den Phosphor gebildete Gas, viel Wasserstoff enthält, und zwar ist der Gehalt ein sehr wechselnder. Dumas giebt an, dafs das so bereitete Gas nicht ganz 40 Volumprocente Phosphorwasserstoff enthalte, allein unter Umständen kann der Gehalt ein noch viel geringerer werden. Bei einer Darstellung nach diesem Verfahren wurden in gewissen Zeitintervallen Proben genommen und in einer graduirten Röhre mit Chlorkalklösung geschüttelt, welche den Phosphorwasserstoff leicht und vollständig absorbirt. Als Mittel von zehn Bestimmungen ergab es sich, dafs das so gewonnene Gas nicht mehr als 15 p. C. Phosphorwasserstoff enthielt. In einigen Versuchen stieg der Gehalt bis zu 20 p. C., in anderen fiel er bis zu 10 p. C. In einem anderen Versuche, in welchem die Menge des Phosphors zu der Kalilauge gesteigert wurde, ergab sich eine bessere Ausbeute, insofern sich der Gehalt an Phosphorwasserstoff bis zu 30 und selbst 35 Volumprocenten erhob. Noch bessere Resultate wurden erhalten, als man statt wäfsriger Kalilauge eine Lösung von Kaliumhydrat in Alkohol in Anwendung brachte, welche überdies den Vortheil bedingt, dafs das entwickelte Gas nicht freiwillig entzündlich ist. Das auf diese Weise erhaltene Gas enthielt im Mittel 45 Volumprocente Phosphorwasserstoff. Ohne Zweifel wird man bei sorgfältig geleiteter Temperatur und namentlich beim Arbeiten mit grofsen Mengen eine in der Mitte der Operation liegende Gasfraction erhalten können, welche noch ungleich reicher an Phosphorwasserstoff ist.

Ein reineres Gas erhält man bei Anwendung von Phosphorcalcium; gleichwohl erwähnt H. Buff, dafs das mit Wasser aus

demselben entwickelte Gas noch immer 13—14 Volumprocente Wasserstoff enthalte, welcher Gehalt nach Dumas, bei Anwendung von Salzsäure, bis auf etwa 7 Volumprocente herabgedrückt wird. Durch Behandlung mit rauchender Salzsäure soll nach Paul Thenard ganz reines Gas erhalten werden. Alles kommt hier offenbar auf die Natur des Phosphorcalciums an, über welche man jedoch, da es sich nicht um eine scharf bestimmte chemische Verbindung handelt, stets im Zweifel ist. Ich habe zum Öfteren Phosphorwasserstoffgas aus Phosphorcalcium dargestellt und stets mehr oder weniger Wasserstoffgas beobachtet, ohne dafs ich indessen zweifle, dafs man unter geeigneten Bedingungen nach diesem Verfahren wirklich reines Phosphorwasserstoffgas erhalten kann.

Als die beste Methode, das reine Gas zu gewinnen, wird die Zerlegung der krystallisirten phosphorigen Säure durch die Wärme empfohlen. Allein H. Rose hat gezeigt, dafs auch in diesem ursprünglich von Sir Humphry Davy vorgeschlagenen Verfahren, zumal gegen Ende der Operation, immer Wasserstoff auftritt. Meine Versuche bestätigen diese Angaben. Die geringste Menge Wasserstoff, welche ich in einem sorgfältig geleiteten Versuche beobachtete, betrug 6,3 Volumprocente. Dieselben Mängel behaften nach Dumas die Darstellung des Gases aus wasserhaltiger unterphosphoriger Säure; ich habe über diese Methode keine Erfahrungen eingesammelt.

Unter diesen Umständen schien es von Interesse eine andere längst bekannte Reaction für die Darstellung des reinen Phosphorwasserstoffs zu verwerthen.

Die merkwürdige zuerst von Gay-Lussac beobachtete und später von Serullas und H. Rose genauer untersuchte Verbindung von Phosphorwasserstoff und Jodwasserstoff, welche man gewöhnlich mit dem Namen Jodphosphonium bezeichnet, zerlegt sich durch Wasser und besser noch durch die Alkalien in ihre Bestandtheile. Das Jodphosphonium, welches man früher nur mühsam in gröfserer Menge erhielt, gewinnt man nach einer trefflichen, von Hrn. Baeyer gegebenen Vorschrift[1]) mit grofser Leichtigkeit in jeder beliebigen Quantität. In dieser Verbindung, welche überhaupt noch mancherlei Anwendungen finden dürfte, schien sich ein

---

[1]) Baeyer, Ann. Chem. Pharm. CLV, 269.

geeignetes Material für die Darstellung reinen Phosphorwasserstoffs zu bieten.

In diesem Sinne angestellte Versuche haben zu einem vollkommen befriedigenden Ergebnisse geführt. Das Jodphosphonium wird in erbsengrofsen Stücken, am besten mit einigen Glasstückchen gemischt, in ein kleines Standgefäfs gebracht, dessen doppelt durchbohrter Kantschukpfropf ein Trichterrohr mit Kugel und Hahn und eine Entbindungsröhre trägt. Läfst man aus der Kugelröhre tropfenweise Kalilösung — die gewöhnliche Verbrennungslauge eignet sich trefflich — auf das Jodphosphonium fliefsen, so erhält man, ohne alle Erwärmung, einen ganz regelmäfsigen Strom von Phosphorwasserstoffgas, den man vollkommen in der Hand hat. Man kann die Entwickelung jeden Augenblick unterbrechen und nach Stunden durch Einfliefsenlassen von Kalilauge wiederum in Gang bringen. Der so entwickelte Phosphorwasserstoff ist vollkommen rein, wie man alsbald erkennt, wenn man ihn mit Chlorkalklösung in Berührung bringt, von welcher er, wenn luftfrei, gänzlich absorbirt wird. Die Gasentwickelung, welche man aus einer gegebenen Menge Jodphosphonium erhält, ist eine schr reichliche; 7,3 Grm. sollten der Theorie nach 1 Normalliter Phosphorwasserstoff entbinden, und es wird in der That nahezu die theoretische Ausbcute erhalten. In mehreren Versuchen stieg die Menge des entwickelten Gases bis zu 95 und 96 p. C. Der kleine Verlust rührte offenbar davon her, dafs das angewendete Jodphosphonium nicht ganz rein war; in Folge mit übergerissenen Jodphosphors zeigte es eine entschieden röthliche Farbe.

Das so entwickelte Phosphorwasserstoffgas ist nicht freiwillig entzündlich, allein in Folge seiner Reinheit entzündet es sich weit leichter als das wasserstoffhaltige Gas, welches man durch Schwefel oder in anderer Weise der Selbstentzündlichkeit beraubt hat. Mit einem Tropfen rauchender Salpetersäure in Berührung gebracht, entflammt es sich, ebenso schon bei der Berührung mit dem Dampfe des Chlor- und Bromwassers. Selbst bei den Absorptionsversuchen mit Chlorkalklösung habe ich es sich entzünden sehen. Dieselbe Wirkung bringt gelindes Erwärmen hervor. Mitunter ist die Reibung des Glasstöpsels in einer Glasflasche hinreichend um Entzündung zu veranlassen. Die Entzündungstemperatur liegt aber doch höher als 100°, denn man kann das Gas

durch siedendes Wasser leiten, ohne dafs eine Verbrennungserscheinung beobachtet würde.

Beim Durchleiten durch Salpetersäure, welche eine Spur salpetriger Säure enthält, wird der aus dem Jodphosphonium entwickelte Phosphorwasserstoff selbstentzündlich.

Man könnte gegen die hier beschriebene Gewinnung des Phosphorwasserstoffs einwenden, dafs die Vorbereitungen, die Darstellung des Jodphosphors und des Jodphosphoniums kostbar und zeitraubend sind. Allein dieser Einwand ist nicht stichhaltig, wenn man bedenkt, dafs von dem ersten Augenblicke der Reaction an mit Sicherheit ein absolut reines Gas erhalten wird, in den meisten Fällen also ein Paar Gramme Jodphosphonium ausreichen. Es versteht sich von selbst, dafs man sich dieser Darstellungsmethode nur für solche Versuche bedienen wird, zu denen ein reines Gas wirklich erforderlich ist. In zahlreichen Fällen wird man es, nach wie vor, durch Kochen von Phosphor mit Natronlauge oder durch Behandlung von Phosphorcalcium mit Wasser oder Salzsäure bereiten. Handelt es sich aber um wirklich reines Gas, so glaube ich, dafs die Darstellung aus Jodphosphonium nicht nur sicherer und gefahrloser ist als die aus phosphoriger Säure, sondern auch wesentlich billiger. Man bedarf nämlich, vorausgesetzt, dafs die Reaction glatt verliefe, für die Entwickelung eines gegebenen Volums Phosphorwasserstoff, gerade doppelt so viel phosphoriger Säure als Jodphosphoniums. Von dem aus letzterem Materiale bereiteten ist aber, wie bereits bemerkt, nur eine kleine Fraction nahezu reiner Phosphorwasserstoff. Überdies ist das bei der Darstellung aus Jodphosphonium entstehende Nebenproduct, das Jodkalium, ein werthvoller Körper, aus dem sich das Jod leicht wieder gewinnen läfst.

Hat man sich mittelst Jodphosphoniums reines Phosphorwasserstoffgas verschafft, so ist nichts leichter als seine Zusammensetzung durch ein elegantes Experiment zu constatiren.

Bei Versuchen über die Zersetzung gasförmiger Verbindungen durch elektrisches Glühen hatten wir, Professor Buff in Giessen und ich[1]), schon früher nachgewiesen, dafs sich der Phosphorwasserstoff fast noch leichter wie das Ammoniak durch den Funken-

---

[1]) Buff und Hofmann, Ann. Chem. Pharm. CXIII. 129.

strom der Inductionsrolle in seine elementaren Bestandtheile spaltet. Für die Zwecke eines Vorlesungsversuches aber liefs sich diese Beobachtung damals nicht wohl verwerthen. Denn da man nach den gewöhnlichen Methoden nur ganz schwierig reines Phosphorwasserstoffgas erhält, so konnte die einfache Beziehung des Volums des ausgeschiedenen Wasserstoffs zu dem der angewendeten Phosphorverbindung nicht leicht zur Anschauung gebracht werden. Nachdem ich mich von der Reinheit des durch Kalilauge aus dem Jodphosphonium entwickelten Phosphorwasserstoffs überzeugt hatte, habe ich die angeführten Versuche wieder aufgenommen. Die Spaltung erfolgt mit einer Leichtigkeit und Präcision, die nichts zu wünschen übrig läfst. Schon der erste Funke, welcher überspringt, bewirkt die Ausscheidung einer braunen Phosphorwolke, welche sich als dichter Überzug an den Wänden der Glasröhre anlegt. Nach Verlauf von 5 bis 6 Minuten sind 20 Cubikcentimeter Phosphorwasserstoff vollkommen zersetzt, an ihrer Stelle enthält das Eudiometer 30 Cubikcentimeter Wasserstoff, dessen Reinheit man alsbald durch Verbrennung constatirt.

Der Versuch kann in dem Vorlesungseudiometer ausgeführt werden, den ich vor einiger Zeit beschrieben habe,[1]) allein es empfiehlt sich zu dem Ende, einen besonderen Apparat in Anwendung zu bringen. Ein Theil des ausgeschiedenen Phosphors verbindet sich mit den weifsglühenden Platinspitzen zu einer spröden, silberweifsen leicht schmelzbaren Verbindung. Nicht selten erweitert sich durch das Abschmelzen die Entfernung zwischen den Spitzen dergestalt, dafs der Funke nicht mehr überspringt, der Versuch also nicht zu Ende geführt werden kann; es müssen alsdann neue Drähte eingesetzt werden, um das Instrument überhaupt wieder brauchbar zu machen.

Um diesem Übelstande vorzubeugen, wurde die Einrichtung getroffen, dafs der Funke zwischen Kohlespitzen überspringt. Hrn. Dr. Bannow ist es mit Hülfe des Hrn. Geissler gelungen, U-Röhren zu construiren, deren Funkendrähte Gaskohlespitzen tragen, so dafs der Funke von Kohle zu Kohle übergeht. Mit Hülfe dieses allerdings nicht ganz leicht zu beschaffenden Apparates, dessen Reinigung überdies einige Schwierigkeit bietet, gestaltet sich

---

[1]) Hofmann, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft II, 250.

die Zerlegung des Phosphorwasserstoffs mittelst des Funkenstroms zu einem der reizendsten Vorlesungsversuche, den man, wenn man ihn einmal zu sehen Gelegenheit gehabt hat, nur ungern missen wird.

Wenn man sich nicht aus dem Jodphosphonium mit Leichtigkeit reines Phosphorwasserstoffgas verschaffen könnte, würde es gleichwohl Niemand einfallen, diesen Versuch in einer Vorlesung anzustellen.

Derselbe las über directe Substitution der Alkoholradicale für den Wasserstoff im Phosphorwasserstoff.

Vor etwa siebenzehn Jahren haben wir, Hr. Cahours und ich [1]), Untersuchungen über die den äthylirten Ammoniaken entsprechenden Phosphorbasen veröffentlicht. Das Verfahren, welches wir zu ihrer Darstellung einschlugen, gründet sich auf die Wechselwirkuug zwischen Zinkäthyl und Phosphortrichlorid, welche die Bildung einer salzartigen Verbindung von Triäthylphosphin und Zinkchlorid veranlafst:

$$3\,[Zn\,(C_2H_5)_2] + 2\,PCl_3 = 2\,[(C_2H_5)_3P]\,,\ 3\,ZnCl_2.$$

Aus dem Zinkdoppelsalz wird alsdann die Base durch ein Alkali in Freiheit gesetzt. Der Procefs zeichnet sich durch willkommene Glätte der Reaction aus; die Ausbeute ist bei sorgfältig geleiteter Operation nahezu die theoretische. Unter diesen Umständen könnte es ein wenig ersprieſsliches Unternehmen scheinen, nach neuen Darstellungsmethoden dieser Körper suchen zu wollen.

Bei näherer Erwägung erkennt man indessen, dafs der Procefs doch noch manches zu wünschen übrig läfst. Zunächst bietet die Darstellung des Zinkäthyls immer noch einige Schwierigkeiten; und es bleibt zumal die wirkliche Ausbeute oft weit hinter der theoretischen zurück. Arbeitet man in der Methylreihe, so sind

---

[1]) Cahours und Hofmann, Ann. Chem. Pharm. CIV, 1.

die Bedingungen noch viel ungünstiger, wie Jedermann weifs, der sich mit der Darstellung des Zinkmethyls beschäftigt hat. Aufser dem Zinkäthyl und Zinkmethyl kennt man von ähnlichen Verbindungen nur noch das Zinkamyl; seine Bereitung aber ist nichts weniger als einfach und es ist deshalb ein Amylphosphin bis jetzt gar nicht dargestellt worden. Allein ganz abgesehen von diesen Schwierigkeiten in der Beschaffung des Rohmaterials, welche sich ja zuletzt überwinden lassen, liegt gerade in der Präcision, mit welcher sich in dieser Reaction ausschliefslich die tertiären Monophosphine bilden, ein Hindernifs für die allgemeine Verwerthung des Processes zur Darstellung der Phosphorbasen. Die primären und secundären Phosphine, welche noch immer schmerzlich vermifst werden, lassen sich nach dem beschriebenen Verfahren nicht gewinnen.

Unter diesen Umständen habe ich im Laufe des letzten Jahres zum Öfteren versucht, neue Bildungsweisen der Phosphine aufzufinden. Die Leichtigkeit, mit welcher sich, wie ich so eben der Akademie gezeigt habe, vollkommen reiner Phosphorwasserstoff aus dem Jodphosphonium darstellen läfst, hat diesen Versuchen eine neue Richtung gegeben.

Sollte sich, dies war die Frage, die sich zunächst aufwarf, die Reihe der Phosphine nicht in einer ähnlichen allgemeinen Reaction erzeugen lassen, wie diejenige, welche mir vor zwanzig Jahren die substituirte Ammoniake geliefert hatten? Zu dem Ende war es nöthig, den Phosphorwasserstoff unter geeigneten Bedingungen auf die Alkoholjodide einwirken zu lassen.

Der einfachste Weg schien der zu sein, den Phosphorwasserstoff unter Druck in Gegenwart eines Alkoholjodids zu entwickeln. Der Versuch wurde in der Art angestellt, dafs man zunächst eine kleine Menge (10 Grm.) Jodphosphonium in ein starkes Glasrohr einbrachte; alsdann in einer engeren Röhre etwa die dreifache Quantität (30 Gr.) Jodäthyl mit etwas Wasser übergofs und diese engere Röhre in die weitere einschob. Nach dem Zuschmelzen liefs man die Röhre in horizontaler Lage mehrere Stunden lang bei einer zwischen 160 bis 180° schwankenden Temperatnr digeriren. Bei wiederholter Beobachtung zeigte es sich, dafs das Volum des Jodäthyls allmählich abnahm, aber selbst nach zehnstündiger Digestion war das Jodäthyl noch keineswegs vollständig verschwunden. Die Röhre wurde nun geöffnet; es entwickelten sich

reichliche Mengen Phosphorwasserstoffs, sowie anhaltende Ströme von Jodwasserstoff, und nachdem das nicht angegriffene Jodäthyl abdestillirt war, blieb eine stark jodwasserstoffsaure, vollkommen farblose Lösung, welche beim Abdampfen zu einem Syrup eintrocknete. Auf Zusatz von Alkali entwickelte sich aus der vollkommen geruchlosen Flüssigkeit alsbald der wohlbekannte Geruch der Phosphorbasen, deren Freiwerden überdies sowohl durch die charakteristische Schwefel- als auch Schwefelkohlenstoffreaction in unzweideutiger Weise nachgewiesen wurde. Beim Erwärmen der Flüssigkeit destillirte die Phosphorbase und schied sich auf der Oberfläche des mit übergegangenen Wassers als farblose durchsichtige Ölschicht ab. Die Menge, die mir zu Gebote stand, war zu gering, als dafs ich durch Analyse oder Siedepunktsbestimmung die Natur der gebildeten Base hätte fesstellen könnon; ich zweifle nicht, dafs sie zum gröfsten Theil aus Triäthylphosphin bestand. Aus der alkalischen Flüssigkeit, von welcher die Phosphorbase durch Destillation entfernt worden war, schieden sich beim Abdampfen ölige Tropfen aus, welche nach einiger Zeit zu Krystallen erstarrten. Diese Krystalle besafsen alle Eigenschaften des Triäthylphosphoniumjodids. Die Reaction war also jedenfalls in der Richtung verlaufen, welche man aus dem Verhalten des Ammoniaks unter dem Einflusse des Jodäthyls erwarten durfte. Der Erfolg des Versuches war aber doch kein befriedigender. Offenbar steht die grofse Menge der freiwerdenden Jodwasserstoffsäure der glatten Umsetzung hindernd im Wege.

Diese Jodwasserstoffsäure läfst sich durch eine einfache Modification des Versuches leicht beseitigen. Es ist bekannt, dafs absoluter Alkohol beim Erhitzen mit Jodphosphonium unter Entwickelung von Phosphorwasserstoff Jodäthyl und Wasser liefert. Die Röhre wurde daher in einem neuen Versuche, statt mit Jodphosphonium und Jodäthyl, einfach mit Jodphosphonium und Alkohol beschickt, indem man darauf rechnete auf diese Weise Phosphorwasserstoff und Jodäthyl unter den günstigsten Bedingungen mit einander in Wechselwirkung treten zu lassen. Der Erfolg hat diesen Erwartungen auf das Vollkommenste entsprochen. Nach achtstündigem Erhitzen auf 180° war die Umbildung vollständig vor sich gegangen. Die erkaltete Röhre zeigte sich mit einer prachtvollen schneeweifsen Krystallmasse erfüllt, in welcher einzelne Krystallindividuen von vollendeter Ausbildung zu unterscheiden

waren. Beim Aufschmelzen der Röhre entwich kaum eine Spur von Gas. Die Krystallmasse löste sich in Wasser zu einer vollkommen homogenen farblosen Flüssigkeit; es war also kein Jodäthyl vorhanden, allein die Flüssigkeit enthielt auch keinen Alkohol mehr, wenigstens entwickelten sich beim Sieden keine brennbaren Dämpfe. Die Krystalle erwiesen sich bei näherer Untersuchung als ein Gemenge von nahezu gleichen Theilen Triäthyl- und Teträthylphosphoniumjodid. Ihre Trennung bot keine Schwierigkeit. Auf Zusatz von Natriumhydrat schied sich das Triäthylphosphin als klare Schicht ab. Die Lösung gab beim Eindampfen schöne Krystalle der Triäthylphosphonium-Verbindung, welche nach zweimaliger Krystallisation vollkommen rein war. Obwohl über die Natur derselben kein Zweifel obwalten konnte, so sind sie doch noch durch die Analyse besonders identificirt worden.

0,2479 Grm. Substanz, in der Leere getrocknet, gaben 0,2133 Grm. Jodsilber = 46,47 p. C. Jod.

Der Formel

$$C_8H_{20}PI = (C_2H_5)_4PI$$

entsprechen 46,47 p. C. Jod.

Das Triäthylphosphin, welches man mittelst des Scheidetrichters von der alkalischen Flüssigkeit abgehoben hat, ist chemisch rein. Aus drei bis vier Röhren erhielt ich bei diesen Versuchen eine hinreichende Menge (etwa 25 Grm.) um den Siedepunkt bestimmen zu können. Derselbe erwies sich von dem ersten Augenblick an als vollkommen constant bei 128°. Es waren dem Triäthylphosphin also keine niedriger siedenden Producte, etwa Mono- oder Diäthylphosphin, wie ich wohl gehofft hatte, beigemengt.

Das Verhältnifs, in welchem man Alkohol und Jodphosphonium auf einander einwirken läfst, ist, wie dies wohl erwartet werden konnte, für den Erfolg des Versuchs von aufserordentlicher Bedeutung. Soweit meine Erfahrungen im Augenblicke reichen, scheint bei dem Verhältnifs von 1 Molecul Jodphosphonium zu 3 Moleculen Alkohol die Reaction am schnellsten und glattesten zu verlaufen. Man kann in diesem Falle, ohne dafs man Explosionen zu fürchten hätte, die Beschickung der Röhren ganz aufserordentlich steigern. In einem Versuche wurden einer einzigen Röhre nicht weniger als 25 Gramm Jodphosphonium und 22 Gramm Alkohol anvertraut.

Noch war es nöthig einige besondere Versuche anzustellen, um über das Wesen des Processes näheren Aufschluſs zu gewinnen. Ging dem Auftreten der Triäthyl- und Teträthylphosphoniumsalze in der That die Entstehung des Jodäthyls voran, oder hatten sich diese Verbindungen durch die directe Wechselwirkung zwischen Alkohol und Phosphoniumjodid gebildet? 1 Molecul Phosphoniumjodid könnte 3 oder 4 Molecule Alkohol, unter Abscheiden von 3 oder 4 Moleculen Wasser, beziehungsweise in Triäthyl- oder Teträthylphosphoniumjodid, verwandeln,

$$H_3P, HI + 3(C_2H_5, HO) = (C_2H_5)_3P, HI + 3H_2O.$$
$$H_3P, HI + 4(C_2H_5, HO) = (C_2H_5)_4P, \quad I + 4H_2O.$$

Um diese Frage zu entscheiden wurden zwei ganz gleich beschickte Röhren auf 180° erhitzt. Als man nach Verlauf von 4 Stunden die Digestion unterbrach, waren in beiden Röhren deutlich zwei Schichten wahrzunehmen. Die eine Röhre wurde nunmehr aufgeschmolzen; sie öffnete sich unter heftiger Detonation, indem sich Ströme von brennbarem Gase stürmisch entwickelten. Bei der Destillation gingen reichliche Mengen von Jodäthyl über, die rückständige Flüssigkeit lieferte beim Abdampfen schöne Krystalle der beiden Phosphoniumsalze. Die zweite Röhre ward von Neuem erhitzt; nach Verlauf von weiteren 4 Stunden waren keine zwei Schichten mehr wahrzunehmen; der Inhalt der Röhre eretarrte beim Erkalten zu weiſser Krystallmasse. Die Röhre enthielt kein comprimirtes Gas mehr, und bei der Destillation wurde keine Spur von Jodäthyl erhalten. Man darf also wohl schlieſsen, daſs die Umsetzung in zwei Phasen erfolgt: daſs sich in erster Instanz Jodäthyl bildet, welches alsdann auf den Phosphorwasserstoff gerade so wirkt, wie in der bekannten Reaction das Jodäthyl auf das Ammoniak.

Die vollkommene Analogie beider Reactionen läſst mit einiger Zuversicht erwarten, daſs sich unter geeignet gewählten Bedingungen auch der monäthylirte und der diäthylirte Phosphorwasserstoff, denen in der That ein viel gröſseres Interesse beiwohnt, als dem triäthylirten, auf diesem Wege der directen Substitution werden erhalten lassen. Über Versuche, welche nach dieser Richtung hin im Gange sind, hoffe ich der Gesellschaft in der Kürze zu berichten. Für heute will ich nur noch bemerken, daſs sich die Reac-

tion in der Methylreihe mit derselben Präcision und mit noch gröfserer Leichtigkeit vollzieht.

Eine Mischung von 1 Molecul Jodphosphonium mit 3 Moleculen Methylalkohol 6 bis 8 Stunden bei 160—180° degerirt, erstarrt nach dem Erkalten zu einer schneeweifsen Krystallmasse; in der Röhre ist beim Öffnen keine Spur von Phosphorwasserstoff enthalten. Durch mehrfache Krystallisation aus mit Äther versetztem Alkohol gelingt es die weifsen Krystalle in Trimethyl- und Tetramethylphosphoniumjodid zu sondern. Aus ersterem wurde die Base durch Alkali in Freiheit gesetzt und durch Umwandlung in die unverkennbare Schwefel- und Schwefelkohlenstoffverbindung charakterisirt. Das Tetramethylphosphoniumjodid, offenbar gerade wie in der Ammoniakreihe das Hauptproduct der Reaction, wurde durch eine Jodbestimmung identificirt.

0,2026 Grm. Jodid gaben 0,2195 Grm. Jodsilber = 58,54 p. C. Jod.

Die Formel

$$C_4H_{12}PI = (CH_3)_4PI$$

verlangt 58,25 p. C. Jod.

Die Reaction, welche den mitgetheilten Versuchen zu Grunde liegt, dürfte einer mehrfachen Verwerthung fähig sein. Zunächst wird man jetzt die Homologen der bereits bekannten Phosphorbasen erhalten können, aber auch die Alkohole, welche der Reihe des Methyl- und Äthylalkohols nicht mehr angehören, ferner die mehrwerthigen Alkohole, die Glycole, das Glycerin werden wohl dem comprimirten Phosphorwasserstoff nicht widerstehen. Alles was der Jodidbildung fähig ist, wird sich in den Kreis dieser Versuche hineinziehen lassen. Bis jetzt habe ich nur wenige Erfahrungen eingesammelt; ich will indessen bemerken, dafs sich der Allylalkohol ohne alle Schwierigkeit in einen Phosphorkörper verwandelt; auch aus dem Phenol entsteht unter dem Einflusse des Jodphosphoniums eine schneeweifse, geruch- und geschmacklose Substanz, welche reiehliche Mengen von Phosphor enthält. Das Glycerin wird gleichfalls heftig angegriffen.

Ich habe die Absicht, die hier beschriebenen Versuche, bei denen ich von Hrn. Friedrich Hobrecker mit einem Eifer und einer Geschicklichkeit unterstützt worden bin, die ich nicht genug rühmen kann, in der bezeichneten Richtung fortzusetzen.

---

9. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Rieſs las über die Wirkung der Nebenströme der elektrischen Batterie auf den Hauptstrom und auf einander.

Die aufserordentliche Mannigfaltigkeit der elektrischen Versuche und die Schwierigkeit, aus ihnen diejenigen auszuwählen, welche bei dem jetzigen Stande der Lehre von der Elektricität die Kenntnifs dieser wunderbaren Naturkraft erweitern können, rührt von der Elektrisirung aus der Ferne her, die bei der ruhenden Elektricität Influenz, bei der in Bewegung befindlichen Induction genannt wird. Wir geben einem Leiter eine abgemessene Menge von Elektricität, deren Wirkung bei ihrer Ruhe oder Entladung untersucht werden soll, und zugleich empfangen andere Leiter gegen unsre Absicht Elektricität, welche die Wirkung ändert, sie hindern ja im entgegengesetzten Sinne zum Vorschein bringen kann, als es der Fall sein würde, wenn die hinzugetretene Elektrisirung nicht stattgefunden hätte. Diese hinzukommende Elektricität ist beiderlei Namens und in den häufigsten Fällen ist bei Versuchen mit ruhender Elektricität die Elektricitätsmenge und die Stelle unbekannt, welche jede Elektricitätsart auf dem influencirten Leiter einnimmt. Der Versuch allein kann Dies entscheiden. Fechner hat eine Reihe der einfachsten Influenzversuche angestellt[1]), in welchen ein einfach geformter Metallkörper durch eine elektrische Kugel erregt wurde, und

---

[1]) Poggend. Annalen 51. 343.

dennoch dabei Fälle genug gefunden, bei welchen die Lage der beiden Elektricitäten nicht im Voraus anzugeben war. Es ist klar, dafs solche Fälle noch viel häufiger sein werden bei verwickelten Influenzversuchen. An der Elektrophormaschine zum Beispiel wirken von der drehbaren Scheibe und dem Papierkuchen aus nicht weniger als fünf gesonderte Elektricitätsportionen auf jeden Elektrodenkamm und es treten Wirkungen auf, die befremden können, wenn man nur bekannte einfache Influenzerscheinungen in Betracht zieht. Daher kommt es, dafs der Elektrophormaschine von einigen Beobachtern eine eigenthümlich räthselhafte, geheimnifsvolle Wirksamkeit zugeschrieben worden ist[1]), die eben darauf hinausläuft, dafs bei den mehrfachen gleichzeitigen Influenzen unbekannter Elektricitätsmengen sich der Erfolg nicht vorhersagen liefs.

Bei den Versuchen mit dem Entladungsstrome der Batterie sind es die Inductionen des Schliefsungsbogens auf ihn selbst und naheliegende Leiter, welche die Wirkungen des Stromes aufs Unkenntlichste verwirren können. Das schlagendste Beispiel hiervon haben die Versuche von Snow Harris gegeben über die Erwärmung des Bogens durch die Entladung, welche zu dem irrigen, selbst von einem Faraday (exp. resear. §. 368) angenommenen Schlusse zu berechtigen schienen, dafs die durch Entladung einer bestimmten Elektricitätsmenge erregte Wärme unabhängig sei von der Ausdehnung der Fläche, auf welcher jene angehäuft war. Erst lange Zeit nach der Beseitigung dieses Irrthums gelang es mir, eine Complication des Apparats absichtlich herzustellen[2]) die eine gleiche

---

[1]) Durch solche Vorstellung konnte die Erklärung nicht hinfällig werden, die ich von der Holtzschen Maschine gegeben habe. Es ist bisher kein Versuch angegeben worden, der mit meiner Darstellung des Spiels der Maschine in Widerspruch stände, keiner, der nicht aus bewährten Erfahrungen über die Influenz abzuleiten wäre, noch ist eine von einem andern Prinzipe ausgehende Darstellung versucht worden. Sollte Dies einmal geschehn, und ein stichhaltiger Einwand gegen meine Erklärung zum Vorschein kommen, so werde ich sie aufgeben, bis dahin aber den Namen „Elektrophormaschine“ beibehalten, der nach allen vorliegenden Wahrnehmungen die Art der Maschine vollkommen kennzeichnet und nebenbei das Gute hat, die erwähnte, jedes Verständnifs der Maschine hindernde Vorstellung des Mysteriösen fern zu halten.

[2]) Riefs (gesammelte) Abhandlungen S. 247.

Wirkung hatte, wie die welche bei Harris Versuchen zufällig stattgefunden haben mufs. Es war die Rückwirkung eines unterbrochenen Nebenstroms auf den Hauptstrom, welche die Erwärmung des Schliefsdraths unabhängig von der Zahl der gebrauchten Batterieflaschen erscheinen liefs.

Versuche über die Rückwirkung des Nebenstroms der leydener Batterie auf ihren Hauptstrom haben in empirischer wie theoretischer Hinsicht Wichtigkeit. In empirischer Hinsicht, damit bei einer beobachteten Wirkung des Batteriestroms die Änderung nicht übersehen werde, die eine zufällig in einem benachbarten Leiter erfolgte Erregung hervorbringen könnte, in theoretischer, weil diese aufser Analogie stehende Rückwirkung Fragen anregt, die noch keine genügende Erledigung gefunden haben. Ich habe es daher für nützlich gehalten, den vielen von mir über diesen Gegenstand angestellten Untersuchungen, die ich in meiner Elektricitätslehre §. 840—58 übersichtlich zusammengefafst und später vervollständigt habe[1]), noch einige folgen zu lassen.

Rückwirkung eines Nebenstroms auf den Hauptstrom.

Der Entladungsstrom der Batterie wird durch die Erwärmung gemessen, die er im Schliefsdrathe hervorbringt und die Rückwirkung des Nebenstroms auf jenen Strom ist an dieser Erwärmung erkannt worden. Es war von vornherein klar und der Gang der Erscheinung bei verlängerter Nebenschliefsung hat es unzweifelhaft gemacht, dafs nur die Dauer der Bewegung des Hauptstroms eine Änderung erlitten hat, die in ihm bewegte Elektricitätsmenge unverändert geblieben ist. Verlangt man einen direkten Versuch für diese Unveränderlichkeit, so ist er leicht zu geben durch Einschaltung eines Galvanometers in die Hauptschliefsung. Es wurde in die Schliefsung einer Batterie, aufser dem elektrischen Thermometer, ein Spiegelgalvanometer eingeschaltet, neben einem Theile der Schliefsung ein ihr paralleler Kupferdrath gelegt, und dieser mit einer passenden Länge eines dünnen Platindraths geschlossen.

---

[1]) Akadem. Monatsber. 1862. 343. (Gesammelte) Abhandlung. 287.

Nebendrath	in der Hauptschliefsung Erwärm. d. Thermom.	Ablenk. d. Galvanom.
offen	20,8 Lin.	26,5 Skalentheile
	20,3	26
geschlossen	8,8	26
	8,5	26,3

Während die Erwärmung im Hauptdrathe durch Wirkung des Nebendraths unter die Hälfte gesunken ist, blieb die magnetische Ablenkung unverändert. Die Magnetnadel ist ebenso untauglich, die Rückwirkung des Nebenstroms auf den Hauptstrom zu studiren, wie sie es ist, die Änderung des Hauptstroms mit der Länge seiner Leitung aufzuzeigen.

Bei Schliefsung des Nebendraths durch einen kurzen dicken Kupferdrath bleibt der Hauptstrom bekanntlich unverändert und nimmt ab, wenn man den Drath dünner und länger nimmt. Mit verhältnifsmäfsig kurzen Drathlängen wurde der Gang des Hauptstroms erkannt, als die Schliefsung des Nebendraths durch einen dünnen Platindrath vollzogen wurde. Bei allmäliger Verlängerung des Drathes sank der Hauptstrom so lange, bis er einen kleinsten Werth erreicht hatte, und stieg dann bis zu seinem Werthe bei ungeschlossenem Nebendrathe. Da die Abnahme eines Nebenstroms durch Verlängerung seiner Leitung als oft geprüfte Thatsache vorlag, so war der durchaus verschiedene Verlauf des Haupt- und Nebenstroms selbstverständlich. Während der Hauptstrom bis zu einem kleinsten Werthe sinkt und dann zunimmt, sinkt der gleichzeitig vorhandene Nebenstrom fortdauernd. Vor dem Eintritte des Minimum des Hauptstroms entsprechen demnach abnehmende Nebenströme abnehmenden, nach dem Eintritte zunehmenden Hauptströmen. Damit diese merkwürdige Thatsache nicht übersehen werde, wie es leider geschehn ist, schien es mir nützlich, sie durch eine Versuchsreihe vor Augen zu legen.

Um mit handlichen Längen Platindrath ein rasches Steigen des Hauptstroms zu erhalten, mufste der Nebenstrom in einem kurzen Drathe erregt werden (Elektr. Lehre 2. 305). Es wurden die ebenda (2. 279) beschriebenen kleinen, aus 13 Fufs Kupferdrath gewundenen ebenen Spiralen gebraucht, die hier etwa $\frac{1}{2}$ Linie (sie waren nicht mehr ganz parallel) von einander entfernt aufgestellt wurden. Die eine (Haupt-) Spirale war in die Schliefsung einer

aus 3 Flaschen (jede von 2,6 Quadratfufs innerer Belegung) bestehenden Batterie eingeschaltet, in der Schliefsung befand sich aufser gutleitenden Messingstücken ein el. Thermometer mit einem 97½ Lin. langen 0,057 Lin. dicken Platindrathe. Die zweite (Neben-) Spirale erhielt ihre Schliefsung durch einen kurzen Kupferdrath, den Platindrath eines Thermometers (231 Lin. lang, 0,057 Lin. dick) und zwei Kupferdräthe, zwischen deren Enden verschiedene Längen eines auf einem Rahmen im Zickzack ausgespannten 0,0554 Lin. dicken Platindrathes eingeschaltet wurden. Beiläufig bemerkt, bestehen diese Verbindungsdräthe aus Kupfer von $\frac{5}{12}$ Lin. Dicke, sind mit Kautschuk bekleidet und aus 4 Stücken zusammengesetzt, von welchen zwei festgelegt, zwei auf dem Rahmen beweglich waren. Die Länge aller 4 Stücke beträgt 203,7 Zoll.

Die Werthe der Haupt- und Nebenströme ändern sich durch Änderung der Haupt- und Nebenschliefsung in verschiedenem Maafse, aber der charakteristische Verlauf dieser Werthe, welcher aufzuzeigen ist, findet bei jeder Beschaffenheit der Schliefsungen statt. Es kam hier nicht auf scharfe Bestimmung der Werthe an, die ich deshalb nur aus je 3 Beobachtungen der Thermometer, mit 3 verschiedenen Elektricitätsmengen in der Batterie herleitete, und von welchen ich runde Verhältnifszahlen mittheile. Als der Platindrath des Rahmens noch nicht in die Nebenschliefsung einging, diese also aus dem Drathe im Thermometer und den langen Kupferdräthen bestand, ist der Werth des Hauptstromes, wie der des Nebenstromes 100 gesetzt.

Einschaltung in die Nebenschliefsung. Platindrath	Stärke des Hauptstroms	Nebenstroms
0	100	100
1,955 par. Fufs	76	71
3,91	67	53
7,82	62	34
15,64	67	18
31,28	74	7,9
62,56	91	etwa 2,6
101,66	104	
Nebenschl. offen	144	

Durch fortgesetzte Verlängerung der Schliefsung des Nebendrathes sank der Werth des Hauptstroms von 100 bis 62 und stieg darauf bis 104, während der Nebenstrom, der diese Änderung bewirkte, von 100 bis zum Unmerklichen sank. Bei der letzten Verlängerung war der Werth des Nebenstroms nicht bestimmbar und schon bei der vorangehenden unsicher. Der Hauptstrom ging über seinen anfänglichen Werth hinaus und würde es noch mehr gethan haben, wenn mir auf dem Rahmen mehr Platindrath zu Gebote gestanden hätte. Daraus folgt, dafs schon bei der ersten Beobachtung, wo der Nebendrath allein durch die langen Kupferdräthe und den Platindrath des Thermometers geschlossen war und jeder Strom 100 gesetzt ist, eine kräftige Rückwirkung des Nebenstroms auf den Hauptstrom statt fand. In der That sieht man in der letzten Beobachtung, als die Nebenschliefsung offen, jene Rückwirkung also beseitigt war, den Werth des Hauptstroms 144. Dieser Strom ist durch die Einwirkung des Nebenstroms bis 62, also im Verhältnisse 100 zu 43 geschwächt worden.

Es ist hier wiederum die merkwürdige Thatsache aufgezeigt worden, dafs der in Bezug auf Elektricitätsmenge und Dichtigkeit constante Entladungsstrom der leydener Batterie einen Nebenstrom erregt, der auf die Dauer der Bewegung des erregenden Stroms wirkt, und die stärkste Wirkung keineswegs dem stärksten Nebenstrome 100, bei der kürzesten Länge seiner Schliefsung, sondern dem bedeutend schwächeren Nebenstrome 34 zukommt. Wie der allein stehende Hauptstrom nimmt auch der Nebenstrom mit der Verlängerung seiner Schliefsung unbedingt ab, aber es ist durch jene Thatsache klar, dafs er nicht, wie der Hauptstrom, als Funktion dieser Verlängerung allein dargestellt werden kann, worauf ich schon früher (Elektr. Lehre 2. 285) aufmerksam gemacht habe.

Rückwirkung zweier Nebenströme auf den Hauptstrom.

Wie verwickelt auch der Versuch über die Wirkung Eines Nebenstroms auf den Hauptstrom theoretisch schon ist, so ist Veranlassung da, ihn noch mehr zu verwickeln, indem man einen zweiten Nebenstrom von demselben Stücke der Batterieschliefsung erregt, wie der erste, auf den Hauptstrom wirken läfst. Dieser Fall entspricht nämlich einem bekannten Versuche, der fälschlich

als Schirmung vor der Induction aufgefafst worden ist. Hat man in einem Nebendrathe einen Strom beobachtet, so kann dieser unmerklich gemacht werden durch Zwischensetzung einer gut leitenden Metallplatte zwischen Haupt- und Nebendrath. Ich habe mehre solche Versuche mit Platten von verschiedener Beschaffenheit und Dicke mitgetheilt und angegeben, dafs die Wirkung der Platte einem darin erregten Nebenstrome zuzuschreiben sei, der sich durch einen Funken bemerklich machte, wenn die Platten mit Einschnitten versehen waren (El. Lehre 2. 320). Später habe ich die Wirkung eines Zwischendraths auf Haupt- und Nebenstrom untersucht und gebe den Versuch hier vollständig wieder, um die Weise anschaulich zu machen, in der die unten mitgetheilten Verhältnifszahlen gewonnen wurden.

Um einen Holzcylinder von 13 Zoll Höhe, $6\frac{1}{2}$ Zoll Breite sind drei Kupferdräthe, die mit A, B, C bezeichnet werden mögen, neben einander spiralförmig aufgewunden. Jeder Drath ($\frac{7}{12}$ Linie dick 53 Fufs lang) bildet eine Spirale von $4\frac{1}{2}$ Linien Ganghöhe. Die Anfänge der Dräthe am obern Rande des Cylinders sind um $\frac{1}{3}$ des Umfangs von einander entfernt und ebenso ihre Endigungen am untern Rande. Je zwei Dräthe haben also gegen einander dieselbe Lage und es ist gleichgültig, welcher von ihnen in die Schliefsung der Batterie eintritt. Der Drath A wurde in den Schliefsungsbogen der aus 3 Flaschen bestehenden Batterie eingeschaltet, welcher ein el. Thermometer enthielt. B wurde durch kurze Kupferdräthe und den dünnen Platindrath eines Thermometers zum Kreise geschlossen. C blieb offen oder wurde durch einen 23 Zoll langen $\frac{5}{8}$ Lin. dicken Kupferdrath geschlossen. Die Elektricitätsmenge der Batterie ist an einer Maafsflasche mit $\frac{1}{2}$ L. Schlagweite bestimmt worden.

Elektricitäts-	Erwärmung durch den Hauptstrom			
Menge	B u. C offen	C geschlossen	B geschl.	B u. C geschl.
10	12,3 Lin.	12,8	6,3	10,8
12	17,4	17,3	8	15
14	22,8	23,5	10,7	19,8
Einh. d. Lad.	0,36	0,37	0,17	0,31

Bei der Kupferschliefsung des Nebendraths C ist der Hauptstrom unverändert geblieben, durch die Schliefsung des Nebendraths

B mit dem Platindrathe des Thermometers im Verhältnifs 36 zu 17 geschwächt, bei Schliefsung beider Drähte bis 31 gehoben worden. Der ganz aus Kupfer bestehende Schliefsungskreis C hat die Schwächung des Hauptstroms zum Theil wieder anfgehoben, die der Kreis B durch den Platindrath des Thermometers bewirkt hatte. Dies geschah durch Schwächung des Nebenstroms im Kreise B, wie die folgenden Versuche zeigen.

Electricitäts-Menge	Erwärmung durch den Nebenstrom in B	
	Drath C offen	geschlossen
8	16,5	7,2
10	25,8	9,9
12	36,8	14,
Einh. d. Lad.	0,77	0,31

Wird der Drath C durch steigende Längen von Kupferdrath und Platindrath geschlossen, so nimmt der Nebenstrom in B anfangs zu, sinkt alsdann bis zu einem kleinsten Werthe und steigt dann, bis er seinen anfänglichen Werth erreicht. Ich habe dies merkwürdige Verhalten bei Einwirkung eines zweiten Nebenstroms schon vor längerer Zeit aufgezeigt. Der Hauptstrom war dabei nicht untersucht worden und der Schliefsungsbogen der Batterie bestand aus gutleitenden Metalltheilen und einer Kupferspirale des Holzcylinders. Im Folgenden ist dieser Versuch dahin erweitert worden, dafs der Nebenstrom und zugleich der ihn erregende Hauptstrom gemessen wurde.

Die Spirale A des beschriebenen Holzcylinders [1]) und ein el. Thermometer mit einem 97½ Lin. langen 0,057 Lin. dicken Platin drath war in den Schliefsungsbogen einer Batterie von 3 Flaschen aufgenommen. Die Spirale B wurde durch zwei $\frac{5}{12}$ Lin. dicke Kupferdräthe (zusammen 3 Fufs 8½ Zoll lang) und den 0,057 Lin. dicken 231 Lin. langen Platindrath eines Thermometers geschlossen, die Spirale C durch verschiedene Kupferdrähte und steigende Längen des auf dem Rahmen ausgespannten Platindraths geschlos-

[1]) Wegen Eintrocknung des Holzes mufsten die drei Dräthe bis 52 Fufs 1$\frac{1}{6}$ Zoll verkürzt werden und wurden zu besserer Befestigung vollständig in Siegellack eingelassen.

sen. Ich will die Spirale C, obgleich sie mit der Spirale B gleiche Lage gegen die Hauptspirale hatte, zur Unterscheidung als Zwischenspirale bezeichnen. Die Werthe der Ströme sind aus je drei Thermometerbeobachtungen hergeleitet. Die Verzögerungswerthe geben in Fufsen die Längen eines 0,2 Lin. dicken Platindraths an, die den gebrauchten Schliefsungskreisen der Zwischenspirale gleichwerthig sind.

Zwischenspirale geschlossen durch				Werthe des			
	lang	dick	Verzög.werth	Hauptstroms		Nebenstroms	
				0,41	100	0,60	100
Kupfer	29 Zoll	0,63 Lin.	0,13	0,66	161	0,23	38
	203,7	0,42	0,69	0,59	144	0,36	60
Platin	0,965 Fufs	0,0554	13,25	0,53	129	0,33	55
	1,955		26,15	0,50	122	0,31	52
	3,91		51,63	0,44	107	0,32	53
	7,82		102,58	0,41	100	0,38	63
	15,64		204,48	0,38	93	0,44	73
	31,28		408,38	0,38	93	0,50	83
	62,56		815,98	0,38	93	0,54	90
	101,66		1323,68	0,39	95	0,57	95

Bei den Werthen der ersten Zeile war die Zwischenspirale offen. Der Gang des Nebenstroms zeigt wie in der früher veröffentlichten Tafel (El.-Lehre 2. 318) zwei kleinste Werthe. Das erste Minimum tritt überall bei der bestleitenden Schliefsung der Zwischenspirale ein, das zweite Minimum bei einer Schliefsung, die von der Zusammensetzung des Haupt- und Nebenbogens abhängt. Es kann nur zufällig sein, dafs bei diesem zweiten Minimum die Verzögerungswerthe hier und früher nahe zusammenliegen (26,15 und 24,35).

Wenn in der Nähe eines Nebenstroms von dem ihn erregenden Stücke des Hauptbogens ein zweiter Nebenstrom erregt wird, dem man zuerst die vollkommenste Leitung gibt und diese successiv verringert, so findet ein zweimaliges Sinken und Steigen des ersten Nebenstroms statt.

Einen ganz verschiedenen merkwürdigen Verlauf hat der gleichzeitig vorhandene Hauptstrom. Er erreicht seinen höchsten Werth

zugleich mit dem Eintritte des ersten Minimum des Nebenstroms, sinkt danach fortwährend, ohne seinen Gang beim zweiten Minimum des Nebenstroms zu ändern und wird bald constant. In den vier letzten Beobachtungen liegt der zum ersten Male beobachtete Fall vor, dafs ein constanter Hauptstrom in einer unveränderten Nebenschliefsung Nebenströme von verschiedenem Werthe erregt. Es ist Dies nur durch die Wirkung eines zweiten fortwährend abnehmenden Nebenstroms möglich, der den Hauptstrom und den ersten Nebenstrom verändert.

Die aufserordentliche Verwickelung des Versuchs rührt daher, dafs dabei nicht nur zwei sekundäre Ströme (vorzugsweise Nebenströme genannt), sondern auch zwei tertiäre Ströme ins Spiel gezogen sind, die auf einander, auf die sekundären Ströme und auf den Hauptstrom wirken. Die Hauptspirale erregt in B und in C einen sekundären Strom und die Spirale B erregt in C, und C in B einen tertiären Strom.

Das erste Minimum (38) des Nebenstroms in der Spirale B entspricht den bekannten Versuchen, in welchen die Induction auf einen Drath durch Nahestellung einer gutleitenden Platte aufgehoben erscheint, ein Inductionsstrom geschwächt wird durch die Nähe eines geschlossenen Drathes. Fände diese Wirkung allein statt, so würde der Strom der Nebenspirale nach seinem ersten Minimum durch Verlängerung der Leitung der Zwischenspirale fortwährend steigen müssen, da der Strom in der Zwischenspirale (wovon ich mich direkt überzeugt habe) durch die Verlängerung unbedingt sinkt und seine schwächende Wirkung also unbedingt abnimmt. Dafs der sekundäre Strom der Nebenspirale durch Verlängerung der Schliefsung der Zwischenspirale, nachdem er auf 60 gestiegen ist, auf 55 und 52 fällt und erst dann wieder steigt, ist der Rückwirkung des in jener Schliefsung erregten tertiären Stromes auf den sekundären Strom beizumessen. In einem frühern Versuche (El.-Lehre 2. 331) fand diese Rückwirkung allein statt, indem ein vom Hauptdrathe entfernter Theil der Nebenschliefsung den tertiären Strom erregte, und war sehr bedeutend. Durch fortgesetzte Verlängerung der Leitung des tertiären Stromes sank der sekundäre Strom von 100 auf 23 und stieg dann wieder.

Der Hauptstrom der Batterie hat seinen höchsten Werth in der zweiten Beobachtung bei Schliefsung der Zwischenspirale durch den 29 Zoll langen Kupferdrath. Diese Schliefsung würde für

sich den Hauptstrom kaum geändert haben, die grofse Verstärkung rührt davon her, dafs der Hauptstrom bei der ersten Beobachtung, wo er 100 gesetzt ist, durch Einflufs des sekundären Stromes in der Nebenspirale auf weniger als die Hälfte seiner Stärke gebracht war. Als die Nebenspirale und die Zwischenspirale geöffnet wurden, der Hauptstrom also jedem Einflusse entzogen war, erhielt ich für ihn den Werth 207. Sank der ihn schwächende sekundäre Strom so bedeutend, wie es die zweite Beobachtung der Tafel zeigt, so mufste der Hauptstrom sich seinem anfänglichen Werthe wieder nähern. Durch die folgende Verlängerung der Schliefsung der Zwischenspirale wird der sekundäre Strom wieder stärker und das Sinken des Hauptstroms ist eine nothwendige Folge davon. Aber nach dieser Schlufsfolge würde das Sinken des sekundären Stromes bis zum zweiten Minimum ein entsprechendes Steigen des Hauptstromes bewirken müssen, wovon in der Tafel keine Spur merkbar wird. Ebenso auffallend ist das Constantwerden des Hauptstromes in den vier letzten Beobachtungen, wobei der sekundäre Strom eine bedeutende Steigerung erfuhr. Es rührt Dies vermuthlich von der Einwirkung des tertiären Stromes in der Nebenspirale auf den Hauptstrom her, worüber indefs keine unzweideutigen Versuche vorliegen und auch kaum unzweideutig anzustellen wären. So bleibt die aufgezeigte Thatsache nur eine Mahnung zur Vorsicht bei der Deutung von Wirkungen des Hauptstroms in complicirten Versuchen.

Wirkung zweier Nebenströme auf einander.

Es ist oben die bekannte, häufig benutzte, Erfahrung angeführt worden, dafs ein Nebenstrom irgend einer Ordnung dadurch geschwächt wird, dafs dem Drathstücke, in dem seine Erregung statt findet, ein Drath parallel nahe gelegt und zum Kreise geschlossen wird. Faraday (exp. resear. 1092) hat bei der galvanischen Induction diese Thatsache rein empirisch aufgefafst als eine Übertragung des Nebenstroms von dem einen Drathe auf den andern. In diesem Falle werden die beiden parallelen Dräthe, weil dasselbe Stück des inducirenden Drathes auf sie erregend einwirkt, von Nebenströmen derselben Ordnung und gleicher Richtung durchflossen. Es war mir wahrscheinlich, dafs jene Schwächung an die Bedin-

gung der gleichen Richtung der aufeinander wirkenden Nebenströme geknüpft sei, eine Annahme, die geprüft werden konnte, indem ich die Nebenströme durch zwei verschiedene Stücke des erregenden Drathes induciren liefs.

In die Schliefsung der oben gebrauchten Batterie wurden, entfernt von einander, zwei ebene Spiralen aufgenommen, aus 53 Fufs eines $\frac{5}{8}$ und $53\frac{1}{2}$ Fufs eines $\frac{2}{3}$ Lin. dicken Kupferdraths gewunden. Jeder Spirale stand in einer Linie Entfernung ihre Nebenspirale parallel gegenüber; die beiden in diesen erregten sekundären Ströme wurden durch lange Kupferdräthe fortgeleitet und zur Wirkung auf einander gebracht. Dazu wurde ein Holzcylinder benutzt ($6\frac{1}{3}$ Zoll breit 9 Zoll hoch) um den zwei $\frac{1}{8}$ Lin. dicke Kupferdräthe, jeder 52 Fufs 1 Zoll lang, eine Linie von einander entfernt, neben einander zu cylindrischen Spiralen aufgewunden sind. Durch den einen dieser Dräthe wurde der eine, durch den zweiten der andere sekundäre Strom geleitet. Die Messung eines dieser Ströme wurde an einem in seine Schliefsung aufgenommenen el. Thermometer (darin Platindrath 231 Lin. lang 0,057 Lin. dick) ausgeführt, während der zweite Drath offen blieb, oder durch Verbindungsdräthe mit der zweiten Nebenspirale in gleicher oder entgegengesetzter Weise verbunden war, wie der erste Drath mit der ersten Nebenspirale, so dafs die auf einander wirkenden Ströme die gleiche oder entgegengesetzte Richtung erhielten. Die folgenden Erwärmungen des Thermometers für die Einheit der Batterieladung sind aus je 6 Beobachtungen mit 3 verschiedenen Elektricitätsmengen abgeleitet.

Nebenstrom	bei Einwirkung eines	
allein	gleichgericht.	entgegenger. Nebenstroms
0,37	0,25	0,60
100	67	162

Der Schliefsungskreis des auf den gemessenen Nebenstrom einwirkenden Nebenstroms bestand hier ganz aus Kupferdrath; als in ihn ein $97\frac{1}{2}$ Lin. langer 0,057 Lin. dicker Platindrath eingeschaltet war, erhielt ich die folgenden Werthe:

Nebenstrom	bei Einwirkung eines	
allein	gleichgericht.	entgegenger. Nebenstroms
0,360	0,225	0,495
100	62	137

In beiden Versuchsreihen wurde ein sekundärer Strom in einem Drathe dadurch bedeutend geschwächt und verstärkt, dafs ein zweiter sekundärer Strom einen parallel daneben liegenden Drath beziehlich mit gleicher und entgegengesetzter Richtung durchflofs. Gleiches geschieht, wenn statt der sekundären, Ströme höherer Ordnung auf einander einwirken. Was für den untersuchten Strom des einen Draths aufgezeigt worden, gilt auch für den Strom des zweiten Draths, und es ist daher der Satz festgestellt:

Zwei Nebenströme derselben Ordnung, die in zwei getrennten einander benachbarten Dräthen laufen, schwächen sich gegenseitig, wenn ihre Richtung in den Dräthen die gleiche, und verstärken sich, wenn ihre Richtung einander entgegengesetzt ist.

Dieser Satz bildet ein Corollar zu früher gewonnenen Erfahrungen (El. Lehre B. 2 S. 313 u. 337), die sich auf die Bewegung eines Hauptstromes oder Nebenstromes irgend einer Ordnung in einem einzigen Drathe bezogen. Der Drath wurde in die Form eines N oder U gebracht. Bei der ersten Form durchflofs der Strom die beiden parallelen Stücke des Draths mit gleicher Richtung und war schwächer als wenn der Drath gerade ausgespannt war, bei der zweiten Form durchflofs er die Stücke mit entgegengesetzter Richtung und war stärker. Ich habe zu zeigen versucht[1]), dafs dies einfache Ergebnifs von der Wirkung zweier Ströme verschiedener Ordnung auf einander herrührte. Auch die hier dargelegte Erscheinung ist nicht eine einfache Wirkung zweier Ströme auf einander, da in den Dräthen, in welchen die beiden secundären Ströme einander nahe traten, zwei tertiäre Ströme erregt worden sind, welche auf einander und auf die sekundären Ströme wirkten. Ich will die Angabe dieser Wirkungen an eine Versuchsreihe knüpfen, in welcher aufser den oben beschriebenen Anordnungen des Apparats auch noch die getroffen war, dafs der zweite Drath auf dem Holzcylinder zwar geschlossen war, aber keinen sekundären Strom führte. Die zur Schliefsung gehörige ebene Nebenspirale war dabei von ihrer Hauptspirale so weit entfernt worden, dafs sie von ihr nicht erregt wurde. Die folgenden Werthe sind aus je 3 Beobachtungen abgeleitet.

---

[1]) Akad. Monatsb. 1862. 356. (Gesammelte) Abhandl. 302.

Nebenstrom	bei Einwirkung eines		
allein	geschlossen. Draths	gleichger. entgegenger. Nebenstroms	
0,37	0,46	0,24	0,57
100	124	65	154

Bei der ersten Beobachtung circulirte ein sekundärer Strom in dem einen Drathe des Holzcylinders und erregte in demselben Drathe einen tertiären Strom, der jenen bedeutend schwächte. Dieser geschwächte Strom ist 100 gesetzt. In der zweiten Beobachtung war der naheliegende Drath durch Kupfer vollkommen geschlossen, es wurde darin durch den secundären Strom ein tertiärer Strom erregt. Der tertiäre Strom im untersuchten Drathe, gleichgerichtet mit dem neu erregten, wurde durch jenen nach dem ausgesprochenen Satze geschwächt und der sekundäre Strom erschien dadurch verstärkt (124).[1]) Als bei der dritten Beobachtung ein sekundärer Strom durch den benachbarten Drath geschickt wurde, der mit dem des untersuchten Drathes gleiche Richtung hatte, wurde in dem untersuchten Drathe ein tertiärer Strom erregt, der mit dem bereits darin vorhandenen in gleicher Weise auf den untersuchten sekundären Strom wirkte und diesen auf seinen kleinsten Werth brachte (65). Durch Umkehrung endlich des sekundären Stroms in dem benachbarten Drathe wurde in dem untersuchten Drathe ein tertiärer Strom erregt, der dem darin vorhandenen entgegengerichtet war. Diese beiden Ströme wirkten deshalb, statt mit ihrer Summe wie im dritten Versuche, mit ihrer Differenz auf den sekundären Strom, der seinen gröfsten Werth erreichte (154).

Diese Auseinandersetzung macht es evident, dafs die Schwächung eines Nebenstroms durch Nahelegung eines geschlossenen Drathes zwei Bedingungen voraussetzt. Der Drath mufs einen Nebenstrom derselben Ordnung und derselben Richtung führen wie der Drath des zu schwächenden Stroms. Im zweiten Versuche wurde ein sekundärer Strom bedeutend verstärkt durch einen benachbarten Drath, weil in diesem zwar ein Strom gleicher Rich-

---

[1]) Ähnliche Versuche finden sich zerstreut in meinen frühern Arbeiten. Die gröfsten Verstärkungen eines sekundären Stroms durch Nahelegung eines geschlossenen Drathes betrugen 100 zu 280 und 100 zu 265. (Gesammelte) Abhandlungen S. 297 u. 299.

tung aber dritter Ordnung erregt wurde, und im vierten Versuche wurde der sekundäre Strom noch mehr verstärkt, weil im benachbarten Drathe zwar ein sekundärer Strom aber entgegengesetzter Richtung vorhanden war. Erst im dritten Versuche trat die Schwächung des untersuchten sekundären Stromes ein; der naheliegende Drath führte einen sekundären Strom, der mit jenem gleichgerichtet war.

Ich bemerke ausdrücklich, um einem Mifsverständnisse zu begegnen, dafs den beiden Dräthen, in welchen die sekundären Ströme einander nahegebracht wurden, nur der Bequemlichkeit wegen und um die Ergebnisse auffälliger zu machen, die Spiralform gegeben worden ist. Hätte ich gröfsere Drathlängen gebrauchen oder mich mit kleineren Unterschieden der Stromstärke begnügen wollen, so konnten die beiden Dräthe neben einander gerade ausgespannt werden und auf die Ergebnisse hätte die gegebene Erklärung in gleicher Weise Anwendung gefunden.

Bei den Versuchen dieser Abhandlung wurde eine von Hrn. Mechaniker Borchardt verfertigte Elektrophormaschine mit drei Kämmen und Kuchen angewendet, die ich in Poggendorffs Annalen (140. 168) beschrieben habe und zu schneller und sicherer Ladung von Batterien nochmals empfehlen kann.[1]) Ein Polwechsel der Maschine ist weder hier noch sonst vorgekommen und scheint durch den dritten Kamm und die Ableitung der einen Elektrode völlig beseitigt zu sein.

---

[1]) Ich habe angegeben, dafs der vertikale Kamm zufällig entfernter von der Scheibe stand, als die horizontalen Kämme und die Maschine sich besonders leicht am einzeln stehenden horizontalen Kuchen erregen liefs. Seitdem der vertikale Kamm näher an die Scheibe gerückt worden, ist die Maschine ebenso leicht am vertikalen Kuchen zu erregen, natürlich bei gleichem Erregungsmittel mit entgegengesetzter Polarität, wie am horizontalen Kuchen.

Hr. Parthey, welcher durch Krankheit verhindert gewesen war, überreicht nachträglich die in der Gesammtsitzung vom 21. Juli 1870 gelesene Abhandlung:

Horapollo von den Hieroglyphen.

Je mehr das Studium der Hieroglyphen anfängt, auf eigenen Füfsen zu stehn, um so mehr ist es Pflicht der Ägyptologen, die Resultate ihrer Forschungen immer von neuem mit den Notizen der Klassiker zu vergleichen. Diese Notizen sind für die specielle Deutung der hieroglyphischen Zeichen sehr spärlich ausgesäet; nur das Büchlein des Horapollo bietet uns gegen 200 ganz deutliche Erklärungen. Dies wäre für die Kenntnifs der ägyptischen Schrift ein grofser Gewinn, da die Zahl der in den gewöhnlichen Texten vorkommenden hieroglyphischen Zeichen kaum ein paar Hundert beträgt; allein die von Horapollo gegebenen Deutungen lassen sich mit den anderweitig gewonnenen festen Resultaten nicht immer in Einklang bringen. Es wird daher wohl der Mühe verlohnen, die Schrift des Horapollo einer erneuerten Betrachtung zu unterziehn, um den Ursachen jener Diskrepanz etwas näher zu treten.

Über den Verfasser des Werkes wissen wir nichts weiter, als was in dem Titel selbst angegeben ist: Ὡραπόλλωνος ἱερογλυφικά, ἃ ἐξήνεγκε μὲν αὐτὸς αἰγυπτίᾳ φωνῇ, μετέφρασε δὲ Φίλιππος εἰς τὴν ἑλλάδα διάλεκτον. Nächst der Obelisken-deutung des Hermapion bei Ammianus Marcellinus (17, 11. 17) und der Sarkophag-übersetzung des Euphantus (oder Ekphantus) bei Porphyrius (de abst. 4, 10) ist dies, so viel wir wissen, die einzige ausdrücklicke Angabe, dafs eine Schrift aus dem ägyptischen in das griechische übersetzt sei. Man sieht aus dem Titel, dafs das Werk des Horapollo in eine Zeit fällt, wo die Ägypter selbst einer Erklärung ihrer Hieroglyphen bedurften, und wo diese Erklärung auch bei griechischen Lesern Anklang fand. Das Buch wird daher von vornherein in keine sehr frühe Periode zu setzen sein. Wie weit der Übersetzer von dem Autor der Zeit nach getrennt war, darüber fehlt es an jeder Angabe, doch läfst sich schon aus der obigen Betrachtung schliefsen, dafs der Abstand nicht viele Jahrhunderte betragen haben wird.

Der Name Horapollo gehört in die Zeit der Verschmelzung ägyptischer und hellenischer Nationalität, eben so wie die Namen

Hermanubis, Kronammon, Hermapion u. a. Bei Suidas finden sich 2 Horapollines, der eine, aus Phenebythis in Ägypten gebürtig, unter Theodosius, der andere, einfach als Ägypter bezeichnet, unter dem Kaiser Zeno. Auch bei Photius (p. 536 a. 15 Bekk) steht der Name, und bei Eustathius (ad Il. Δ v. 2. p. 437, 22) heifst er ἀνὴρ λόγιος. Unser Horapollo, aus der Stadt Nilus oder Nilopolis in der Heptanomis stammend, kann möglicher Weise mit dem bei Suidas nicht näher bezeichneten Ägypter übereinstimmen.

Über die Zeit der Abfassung des Werkes finden sich im Texte selbst einige Andeutungen, die Leemans in der Vorrede zu seiner Ausgabe des Horapollo (p. XVI) zusammengestellt hat. Bei der Erwähnung des Jahres (1, 5) wird angeführt, dafs das Jahr der Sothis, von einem Frühaufgange des Sterns bis zum andern reichend, aus $365\frac{1}{4}$ Tagen bestehe, deshalb werde alle 4 Jahre ein überschüssiger Tag eingeschaltet. Diese Einschaltung fehlte, wie bekannt ist, der alten ägyptischen Zeitrechnung mit ihrem Wandeljahre von 365 Tagen; erst mit der Einführung der alexandrinischen Zeitrechnung, welche im ersten Jahrhunderte n. C. den Anfang des ägyptischen Jahres oder den 1. Thoth auf den 29. Septb. fixirte, wurde die Schaltperiode dort angenommen. Die Abfassung der Schrift mufs also nach dieser Zeit wenigstens in das 2. Jahrh. n. C. fallen.

Noch weiter herabgerückt wird sie durch die im Anfange (1, 14) vorkommende Notiz, dafs die bewohnte Erde vor Alters 72 Landschaften enthalten habe. Nun findet sich zwar schon bei Ephorus eine Eintheilung der Erde in 75 Völker und Sprachen, aber die Zahl von 70 oder 72 Landschaften und Sprachen kömmt erst bei den Kirchenvätern vor. Epiphan. adv. haer. lib. 1. tom. 1. sect. 6. pag. 6.

Man wird daher mit einiger Wahrscheinlichkeit die Abfassung von Horapollos kleiner Schrift, wie sie uns in der Übersetzung des Philippus vorliegt, in das 4. Jahrh. n. C. setzen können.

Dafs die Gräcität des Philippus einer sehr späten schlechten Zeit angehöre, läfst sich an vielen Beispielen nachweisen, welche Leemans (p. XIX) gesammelt, und die sich noch vermehren liefsen.

Das Verhältnifs des sonst ganz unbekannten Übersetzers Philippus zu seinem Autor ist etwas näher zu betrachten. Bei der Durchsicht des Werkes macht sich sofort eine grofse Ungleichartigkeit in der Behandlung des Stoffes bemerkbar. In den mei-

sten Kapiteln des ersten Buches sind die Erklärungen sehr ausführlich, die Gründe für die Wahl dieses oder jenes Zeichens werden besprochen, es kömmt auch hin und wieder ein ägyptisches Wort vor; im zweiten Buche fehlen oft die Nachweisungen zwischen dem dargestellten und dem darstellenden Gegenstande. Einige Ausleger haben deshalb nur den Anfang des ersten Buches dem Horapollo, das übrige dem Philippus zuschreiben wollen. Zu dieser Annahme scheint jedoch kein hinreichender Grund vorhanden zu sein. Auffallend ist es freilich, dafs das zweite Buch einen ganz neuen Titel führt:

Ὡραπόλλωνος Νειλώου τῆς τῶν παρ' Αἰγυπτίοις ἱερογλυφικῶν γραμμάτων ἑρμηνείας βιβλίον δεύτερον,

und dafs am Anfange des ersten Buches die Bezeichnuug βιβλίον πρῶτον in allen Handschriften zu fehlen scheint; allein dagegen ist anzuführen, dafs Philippus mit leichter Mühe solche Unregelmässigkeiten vermeiden konnte, wenn es ihm darauf ankam, seine eigne Arbeit unter Horapollos Namen in die Welt zu schicken. In diesem Falle müfste man auch annehmen, dafs er die letzte Zeile des ersten Buches zugesetzt, wo es heifst αὐτάρκη τὰ δόξαντα ἐν τῷ πρώτῳ συγγράμματι εἰπεῖν.

De Pauw wirft die Frage auf, ob die Übersetzung des Philippus frei und umschreibend, oder ob sie genau und wörtlich sei? Diese Frage würde ganz müfsig sein, da wir das Original nicht besitzen, allein es knüpfen sich daran einige beachtenswerthe Wahrnehmungen. Nach den neusten Übersetzungen hieroglyphischer Texte, von denen uns schon eine ganz stattliche Reihe vorliegt, wird man unbedenklich annehmen können, dafs die Übersetzung des Philippus mehr periphrastisch als interlinear sei. An einigen Stellen kann man ihm nachweisen, dafs er einiges von dem seinigen hinzugethan, was nicht im Originale stehen konnte. Es heifst 1, 11: ὅριον δὲ διότι πολέμου μέλλοντος τελειοῦσθαι τὸν τόπον ὁρίζει, ein Wortspiel, das sich schwerlich in Hieroglyphen kann ausdrücken lassen, hier jedoch zur Erklärung der Bedeutung des Geiers angeführt wird. 1, 17: ἥλιος δὲ ὁ Ὧρος ἀπὸ τοῦ τῶν ὡρῶν κρατεῖν. Diese griechische Etymologie des ägyptischen Wortes Horus gehört in dieselbe Klasse wie die von Plutarch (de Is. et Os.) gegebenen Ableitungen. 2, 100: ἐκείνη γὰρ (κάμηλος) μόνη τῶν ἄλλων ζώων τὸν μηρὸν κάμπτει, διὸ καὶ κάμηλος λέγεται. Dafs ein langsam schreitender Mensch mit einem Kameele verglichen

wird, hat sehr viel anschauliches, die erklärende griechische Etymologie ist aber völlig unpassend. 2, 108: ὁ καρκίνος ... καλεῖται πιννοφύλαξ, ἀκολούθως τῷ ὀνόματι. Der letzte Satz ist offenbar vom Übersetzer hinzugefügt.

Lassen sich an diesen Stellen Einschiebsel und Erweiterungen nicht verkennen, so giebt es andere, wo man dem Philippus, so wunderbar es klingen mag, einen Übersetzungsfehler mit grofser Wahrscheinlichkeit nachweisen kann. Wenn es (1, 38) heifst: αἰγύπτια δὲ γράμματα δηλοῦντες ἢ ἱερογραμματέα ἢ πέρας, μέλαν καὶ σχοινίον ζωγραφοῦσιν, so ist nicht gut ersichtlich, wie die Tinte (μέλαν) als Hieroglyphe könne dargestellt werden; es liegt nahe, statt dessen das Tintenfafs oder Schreibzeug zu setzen, das in den ägyptischen Texten sehr häufig vorkömmt. I, 48 wird das Glied eines zeugungskräftigen Mannes durch einen Bock dargestellt; es ist klar, dafs hier der Mann selbst gemeint ist. 2, 93 ἄνθρωπον ὑπὸ σταφυλῆς βλαβέντα καὶ ἑαυτὸν θεραπεύοντα; hier wird im Originale nicht die Weintraube gestanden haben, sondern der Saft derselben, der Wein, gegen dessen schädlichen Einflufs man das Kraut Adianthum anwendet.

Ob der Vers aus dem Homer (2, 101) und die griechischen Götternamen auf Rechnung des Autors oder des Übersetzers kommen, bleibt dahingestellt; einem ägyptischen Schriftsteller der späten Zeit kann man Kenntnifs der griechischen Poesie und Mythologie eben sowohl zutrauen, wie einem griechischen Übersetzer.

Als ein Versehn des Autors mufs es gelten, dafs er (1, 52) sagt, die Fledermaus habe keine Flügel, und gleich darauf (1, 64) die Flügel der Fledermaus erwähnt. An mehreren andern Stellen wird dieselbe Sache als Hieroglyphe und als Gegenstand, als Dargestelltes und als Darstellendes angeführt; dies ist fast wie eine Chiffreschrift zu betrachten, die darauf ausgeht, den Lesenden zu verwirren.

Zeit oder Ewigkeit (αἰών) wird durch den Mond dargestellt, (1, 1. 4. 66) der Mond durch den Kynokephalus (1, 14. 15.)

Die Reinigung oder Heiligung (ἁγνεία) wird durch Feuer und Wasser ausgedrückt, (1, 44) das Feuer durch den aufsteigenden Rauch. (2, 16)

Der Hauswächter bezeichnet den Pastophoren, (1, 42) der Löwenkopf den Wachenden oder den Wächter. (1, 19)

Die fliegende Wespe bedeutet den Mörder, (1, 24) das todte Pferd die Wespen. (1, 44)

Will man in allen diesen Fällen die Ehre des Autors retten, so mufs man annehmen, dafs dem Übersetzer das Verständnifs für manche Feinheiten des Originales abgegangen sei.

Dasselbe Mifsverstehn wird man an den Stellen voraussetzen müssen, wo unter den Hieroglyphen einige Dinge genannt sind, die sich schwer oder gar nicht bildlich darstellen lassen; z. B. Donner 1, 29; Rauch 2, 16; Worte 2, 27; Blut des Krokodilles 2, 24; Knochen der Wachtel 2, 10; ein Mensch, der die Stunden ifst, 1, 42. Das Horn des Stieres (2, 17) wird sich in einer Zeichnung schwer von dem Horne einer Kuh (2, 18) unterscheiden lassen, wenn man nicht zu ganz konventionellen Andeutungen seine Zuflucht nehmen will; eben so ist nicht leicht ersichtlich, auf welche Weise ein blinder Käfer (2, 41) dargestellt werden könne; doch scheint dieser Notiz eine feine Naturbeobachtung zum Grunde zu liegen. Sieht man den Skarabaeus seine riesige Düngerkugel fortschieben, und bemerkt man sein unstätes Umherfahren, wenn er dieselbe zufällig verloren, so kann man wohl auf den Gedanken kommen, dafs er blind sei.

Die Erklärung der Hieroglyphen geschieht meist in der Art, dafs zuerst die Bedeutung, dann das Zeichen angegeben wird, worauf dann eine längere oder kürzere Erklärung des Zusammenhanges zwischen Bild und Sinn folgt. Ob man die dabei vorkommenden mannigfaltigen Redewendungen in der steifen Hieroglyphenschrift suchen darf, mufs unentschieden bleiben, wir sind geneigt, sie mehr auf Rechnung des gewandten Hellenen zu setzen, dem die Monotonie des ägyptischen Originals nicht behagen mochte. Die am häufigsten angewandte Stellung ist etwa folgende: *ἄνθρωπον τυφλὸν βουλόμενοι σημῆναι, ἀσπάλακα ζωγραφοῦσιν.* Im ersten Theile des Satzes findet man auch die Participien *γράφοντες, δηλοῦντες, λέγοντες, νομίζοντες καὶ μηνύοντες, σημαίνοντες, ζωγραφεῖν βουλόμενοι*; einige dieser Verben stehen aber auch bei der Angabe des Gegenstandes: *γράφουσι, ζωγράφουσι, σημαίνουσι*, ein einziges Mal liest man *ἱερογλυφοῦσι* (2, 34); an einer andern Stelle steht sogar *βουλόμενοι ζωγραφῆσαι ζωγραφοῦσι* (2, 53). Zu bemerken ist ferner, dafs hin und wieder bei der Angabe der Hieroglyphe die erste Person des Pluralis gebraucht wird, *σημειούμεθα* (1, 3) und *τὸ νωτιαῖον ὀστέον γράφομεν*, (2, 9), woraus sich vielleicht schliefsen liefse,

dafs Horapollo als Ägypter immer in der ersten Person gesprochen, und Philippus die dritte Person angewendet habe.

Ein systematischer oder rationeller Zusammenhang in der Anordnung der Gegenstände läfst sich in unserm griechischen Texte nicht nachweisen, doch kann man deshalb nicht behaupten, dafs er im ägyptischen Originale gefehlt habe; es ist wohl möglich, dafs die besondre Form und Stellung der Hieroglyphen nach gewissen organischen Gesetzen stattgefunden. Im Allgemeinen ist nur wahrzunehmen, dafs der Autor, von Zeit und Ewigkeit, von Jahr und Monat, so wie von einigeu Göttern anfangend, durch eine Reihe der mannigfaltigsten Gegenstände hindurchgehend, mit einer äufserst speciellen Aufzählung menschlicher Zustände und ethischer Vorkommnisse schliefst, deren bis ins kleinste Detail ausgeführten Nuancen in Verbindung mit dem kurzen hieroglyphischen Äquivalenten uns in Verwunderung setzen.

Ordnet man die beiden Reihen nach Inhalt und Darstellung, nach Sinn und Hieroglyphe, wie es auf den beiden angehängten Tabellen geschehen ist, so mufs in der ersten Tabelle besonders die grofse Menge der psychologischen Wahrnehmungen auffallen. Es werden darin die allergeheimsten Seelenzustände, die subtilsten Schattirungen des Charakters mit überraschender Wahrheit dargelegt. Wir müssen daraus auf das frühere Vorhandensein einer ägyptischen Litteratur schliefsen, von der weder an den Tempelwänden noch in den bisher entzifferten Papyri eine Spur zu finden ist.

In der zweiten Tabelle, der der bildlichen Zeichen oder Hieroglyphen fällt es sogleich in die Augen, dafs die bei weitem überwiegende Anzahl derselben aus dem Thierreiche genommen ist. Dies erklärt sich einfach daraus, dafs für die schwerfällige Zeichenschrift am besten allgemein bekannte Gegenstände gewählt wurden, an welche die Erinnerung leicht anknüpfen konnte. Wenn auch eine ganze Menge davon bis jetzt in unseren Verzeichnissen fehlen, andre schwer oder gar nicht zu erklären sind, so müssen wir von der fortschreitenden Hieroglyphenforschung neue Resultate erwarten.

Wenn, wie oben bemerkt, die Abfassung von Horapollos Traktat mit grofser Wahrscheinlichkeit der nachchristlichen Zeit angehört, so ist es eine auffallende Erscheinung, dafs er nur Dingbilder und symbolische Zeichen, aber keine Lautbilder erklärt. Von den phonetischen Hieroglyphen findet sich bei Horapollo keine Spur. Unmöglich konnte es ihm unbekannt sein, dafs der Adler, dem er verschiedene Gattungen beilegt, auch den Buchstaben A bedeute, der Löwe das L, die Sonnenscheibe die Sylbe Ra etc., wie sich dies, abgesehen von den hieroglyphischen Texten, in den ältesten Pharaonennamen bis herab auf die Namen der römischen Kaiser nachweisen läfst. Wir vermögen hierfür keine andre Erklärung zu finden, als dafs der Verfasser sich eben ganz streng an seine gewählte Aufgabe, die Deutung der Dingbilder gehalten, und alles übrige bei Seite gelassen habe. Eben so wenig spricht er von der respektiven Stellung der Zeichen zu einander oder von ihrer Vereinigung zu Gruppen. Eine schwache Andeutung davon findet sich an einer Stelle (1, 12), wo es heifst, Hephästus werde durch den Käfer und den Geier dargestellt, Athene durch den Geier und den Käfer.

Die konventionelle Anwendung der Farben spielt in den Grabkammern und an den Tempelwänden eine bedeutende Rolle, während sie in der Schrift der Papyri zurücktritt. Hiervon steht eine deutliche Erwähnung bei Horapollo (2, 32), wo gesagt wird, dafs eine im Wittwenstande beharrende Frau durch eine schwarze Taube bezeichnet werde; auch die Darstellung des blutunterlaufenen Auges ὕφαιμος ὀφθαλμος (1, 27) würde sich, wenn die Lesart richtig ist, ohne Farbe nicht ausführen lassen.

Erste Tabelle.

Inhalt des Dargestellten.

Gott. Götter.

Gott 1, 6. 2, 1.
Gott in der Welt 1, 13.
Aphrodite 1, 6. 8.
Ares 1, 6. 8.
Athene 1, 11. 12.
Hephästus 1, 12.
Here 1, 11.
Muse 2, 29.

Zeit, Zeitmaafs, Elemente u. a.

Zeit, Ewigkeit (αἰών) 1, 1.
Zeit 2, 1.
lange Zeitperiode 2, 57.
das Unendliche 2, 29.
Jahr 1, 3. 11.
kommendes Jahr 1, 5.
Monat 1, 4. 66.
Stunde 2, 20.
Maafs 2, 13.
Welt 1, 2. 10.
Himmel 1, 11.
bewohnte Erde 1, 15.
Sonnenlauf 2, 3.
Mond 1, 14. 15.
Nachtgleichen 1, 16.
Aufgang 1, 68.
Untergang 1, 69.
Nacht 2, 1.
Dunkelheit 1, 70.
Dämmerung 2, 1.
Feuer 2, 16.
Winde 2, 15.

Ägyptisches.

Ägypten 1, 22.
Anwachsen des Nil 1, 21.
Überschwemmung 1, 34.
Gränze 1, 11.
gutes Weinjahr 2, 92.
ägyptische Buchstaben 1, 38.
Buchstaben 1, 14.

König, Volk, Krieg.

weltbeherrschender König 1, 61. 64.
König, der nur einen Theil beherrscht 1, 63.
wachsamer König 1, 60.
König, der die Thorheit flieht 2, 85.

König, der einen Schwätzer flieht 2, 86.
schlechter König 1, 59.
einsiedlerischer König 2, 56.
folgsames Volk 1, 62.
Krieg 2, 5. Sieg 1, 6.
Belagerung 2, 28.
Tumult 2, 12.

Beamte. Priester. Handwerker u. a.

Obrigkeit 1, 40.
Priester 1, 14.
Prophet 1, 39.
Hierogrammateus 1, 38. 39.
Horoskopus 1, 42.
Pastophorus 1, 41.
eingeweihter Mann 2, 55.
Richter 1, 40.
Todtengräber 1, 39.
Walker 1, 65.
Taucher 1, 14.
Wächter 1, 19.

Bürgerliche Einrichtungen.

Erbschaft vom Vater 2, 31.
Mensch, der für sein Begräbnifs sorgt 2, 88.
Mensch, der seine Kinder aussetzt 2, 99.
Mensch, für den andere sorgen 2, 108.

Seele, Ehe, Familie u. a.

Seele 1, 7.
langlebende Seele 1, 34.
Seele eines Mannes 2, 1.
Langlebender 2, 21.
Ehe 1, 9.
Mann und Frau vereinigt 2, 107.
Zeugung 1, 10.
Beischlaf 1, 33; 2, 40.
Same 2, 2.
Mann 1, 10.
fruchtbarer Mann 1, 67; 2, 115.
Vater 1, 10.
Mutter 1, 11.
Sohn 1, 53.
Mensch, von seinem Sohne beschädigt 2, 66.
Eingebornes 1, 10.
Kinder, die ihrer Mutter nachstellen 2, 60.

Frauen.

schwangere Frau 2, 14.
nährende Frau 2, 53.
abortirende Frau 2, 45.
unfruchtbare Frau 2, 42.

Frau, die nur einmal geboren 2, 82.
„ „ zuerst Töchter geboren 2, 43.
„ „ „ Söhne „ 2, 43.
Frau, welche die Arbeit des Mannes macht 2, 36.
Frau, die ihren Mann hafst 2, 59.
Wittwe bis zum Tode 2, 32.

Menschlicher Körper, Sinne u. a.

Herz 1, 36.
Magen 2, 6.
Hüfte 2, 9.
Milz 1, 39.
Blut 1, 6.
Mund 1, 45.
Mund eines guten Menschen 2, 4.
Krankheit 2, 8.
Geschmack 1, 31.
Geruch 1, 39.
Gesicht, βλέψις 1, 11.
Gehör, ἀκοή 1, 47.
Stimme von fern 1, 29.
Lachen 1, 39.
Niesen 1, 39.
Sprechen 1, 27.
Schweigen 1, 28.

Gedankendinge, allgemeine Eigenschaften u. a.

Höhe 1, 6.
Tiefe 1, 6.
Schicksal 1, 13; 2, 29.
Voraussicht 1, 11.
Unmögliches 1, 58.
Kraft 1, 18.
Weisheit 2, 7.
Kraft und Weisheit 1, 46.
Dankbarkeit 1, 55.
Trefflichkeit 1, 6.
Stätigkeit und Sicherheit 2, 10.
Eintracht 2, 11.
Liebe 2, 26.
Wollust 1, 32.
Reinigung 1, 43.
Unreinheit 1, 49.
Unterricht 1, 37.
Kenntnifs 1, 52.
Werk, Arbeit 2, 17.
künftiges Werk 2, 23.
alter Ursprung 1, 30.
das Älteste 2, 27.
Abwendung 2, 22.
Öffnung 1, 26.
Zorn 1, 14. 17.
Unmäfsiger Zorn 2, 38.
Hafs 1, 44.
Unverschämtheit 1, 51.
Gottlosigkeit 2, 19.
Päderastie 2, 95.
Strafe 2, 18.
Schrecken 1, 20.
Untergang 1, 50.
Ziel 1, 38.
Tod 2, 25.

Charaktere.

Mitleidiger 1, 11.
Vaterliebender 2, 58.
Kräftiger, verständiger 2, 84.
Mann ohne Galle 2, 48.
Zusammengefafster 2, 116.
Schwankender und wieder befestigter 2, 117.
gerecht vertheilender 2, 118.
träger Mensch 2, 81.
Schwerfälliger 2, 100.
Unruhiger 2, 97.
Unverschämter, scharfsichtiger 2, 101.
Mensch von wandelbarer Gesinnung 2, 78.
der seine Fehler verbirgt 2, 67.
Ungebildeter 1, 25.
Schwacher 2, 33, 52.
Schwacher verfolgter 2, 50.
Versteckter Bösewicht 2, 90.
Unzugänglicher 2, 64.
Ungerechter 1, 44. 56.
Unverständiger 1, 54.
Undankbarer 1, 56. 57.
Unbeständiger 2, 69.
Habsüchtiger 1, 69; 2, 119.
Rasender 1, 67.
Bösartiger oder Mörder 2, 24.
Schneller, Unbedachter 2, 87.
zwei Feinde 2, 35.

Ethisches, Eigenschaften u. a.

Dem Guten nachstrebend und unglücklich 2, 114.
reuiger wegen Mordes 2, 112.
allgemein verhafster Mensch 2, 103.
schmutziger Mensch 2, 37.
blinder Mensch 2, 63.
guthörender Mensch 2, 68.
musikalischer Greis 2, 39.
gebrannter Mensch 2, 62.
vom Feuer gehalten und zornig 2, 75.
fliehender, unbeschützter Mensch 2, 51.
verleumdeter, kranker 2, 61.
von Schmeichlern betrogener 2, 91.
der sich selbst heilt 2, 46. 76.
„ „ „ schadet 2, 65.
der verborgenen Nachtheil fürchtet 2, 74.
der sich vor Nachstellungen schützt 2, 94.
der seinen Feind besiegt 2, 71.
der besiegt wird 2, 72.
der alle Mühen überwindet 2, 73.
der seine Landsleute bezwingt 2, 106.

der von seinen Geringeren überwunden wird 2, 70.
der mit kleinem Schaden davonkömmt 2, 74.
der mit Fremden umgeht 2, 111.

Vorkommnisse. Zufälligkeiten.

Mensch, der nicht gereist ist 1, 23.
der spät heimkehrt 1, 35.
der sicher in einer Stadt wohnt 2, 49.
der spät gehn lernt 2, 102.
der viele aus dem Wasser rettet 2, 103.
Mann mit Lamia 2, 109.
„ durch Tanz bethört 2, 54.
der die Himmelszeichen beobachtet 2, 98.
ungestalteter und besser gestalteter 2, 83.
von früher Krankheit geheilt 2, 77.
von einer Weinbeere beschädigt 2, 93.
essender Mensch 2, 80.
der Schafe und Ziegen verzehrt 2, 79.
der nutzbares und unnützes verzehrt 2, 113.
der sich übergiebt 2, 110.
der sein richtiges Alter erreicht 2, 89.
der am Sonnenstich stirbt 2, 41.
verhungerter Greis 2, 96.

Sachen.

Schutzmittel 1, 24.

Thiere.

Abziehn der Ameisen 2, 34.
Wespen 2, 44.
viele Mücken 2, 47.

Zahlen. Figuren.

Zahl 5. 1, 13.
10 Quadrate 2, 30.

Zweite Tabelle.

Hieroglyphen.

Götter. Himmel. Sterne. Elemente.

Isis oder Frau 1, 3.
Himmel und Erde 1, 21.
Thauspendender Himmel 1, 37.
Aufsteigender Rauch 2, 16.
Stern 1, 13; 2, 1.
Mond 1, 1. 4. 66.
Donner 1, 29.
Feuer und Wasser 1, 43.
Sonnenkreis mit einem Sterne 2, 14.

Mensch und menschliche Glieder.

Mensch, der die Stunden ifst 1, 42.
„ ohne Kopf 1, 58.
Eselsköpfiger (Mensch?) 1, 23.
Hauswächter 1, 41.
Gewaffneter Schütze 2, 12.
Umarmung zweier Menschen 2, 11.
Halbe Figur mit dem Schwerte 2, 19.
Zwei bewaffnete Hände 2, 5.
Hand 2, 119.
Ein Finger 2, 6. 13.
Männlicher und weiblicher Kopf 1, 24.
Zunge und Auge 1, 27.
„ „ Hand 1, 27.
„ mit Zähnen 1, 31.
Anfang des Mundes 1, 31.
Worte 2, 27.
Herz auf dem Rauchfafs 1, 22.
„ an der Kehle 2, 4.
Ohr? ἀκοή 2, 23.
Rückenknochen 2, 9.
Mit der Hand gefafstes Glied 2, 7.
Schreitende Füsse 2, 3.
Füfse im Wasser 1, 58. 65.

Säugethiere.

Kynokephalus 1, 14. 15. 16.
Affe, πίθηκος 2, 66. 67.
Elephant 2, 84. 85. 86. 88.
Kameel 2, 100.
Flufspferd 2, 20.
Zwei Zehen des Flufspferdes 1, 56.
Löwe 1, 17. 21.
Löwin 2, 82.
Löwenkopf 1, 19.
Vordertheil des Löwen 1, 18.
Löwe einen Affen essend 2, 76.
„ seine Jungen fressend 2, 38.
Löwen und Fackeln 2, 75.
Trächtige Bärin 2, 83.
Panther 2, 90.
Pantherfell 2, 70.
Hyäne 2, 69. 71. 72.
Hyänenfell 2, 70. 73.
Wolf und Stein 2, 74.
„ ohne Schwanz 2, 73.
Abgewendeter Wolf oder Hund 2, 22.
Hund 1, 39. 40.
Stier 2, 43. 77. 78.
Gesunder Stier 1, 46.
Ohr des Stieres 1, 47.
Horn des Stieres 2, 17.
„ der Kuh 2, 18.
Pferd und Wachtel 2, 50.
„ „ Wolf 2, 45.
Todtes Pferd 2, 44.
Maulthier 2, 42.
Hirsch 2, 21. 87. 91.
Gazelle 1, 49.
Hase 1, 26.
Bock 1, 48.
Ziege 2, 68. 79.
Widder 2, 85.
Schafe 2, 79.
Schwein 2, 37.
Ferkel 2, 86.
Biber 2, 65.
Ichneumon 2, 33.
Wiesel 2, 36.
Wasserwiesel 2, 110.
Fledermaus 2, 52. 53.
Flügel der Fledermaus 2, 64.
Maulwurf 2, 63.
Maus 1, 50.

Vögel.

Sperber 1, 6. 7. 8; 2, 15. 99.
Geier 1, 11. 12.
Krähe etc. 1, 8. 9; 2, 40. 89. 97.
Ibis 1, 36.
Fuchsgans 1, 53.
Pelikan 1, 54.
Kukupha 1, 55.
Taube, περιστερά 1, 57; 2, 32. 48.
„ φάσσα 2, 46.
Turteltaube 2, 54.
Junges vom Adler 2, 2.
Adler 2, 49. 56. 96.
Nachtrabe 2, 25.
Schwalbe 2, 31.
Schwan 2, 39.
Wachtel 2, 50.
Knochen einer Wachtel 2, 10.
Sperling 2, 51.
Thurmsperling 2, 115.
Eule 2, 51.

Storch 2, 58.
Wiedehopf 2, 92. 93.
Kranich etc. 2, 94. 98.
Rebhühner 2, 95.
Straufsenfeder 2, 118.

Fische.

Fisch 1, 44.
Torpedo, *νάρκη* 2, 104.
Pinne, *πίννα* 2, 107. 108.
Skarus 2, 109.
Aal 2, 103.
Muräne 2, 111.
Pastinaca, *τρύγων* 2, 112.
Tintenfisch, *σεπία* 2, 114.

Amphibien.

Schlange, *ὄφις* 1, 1. 2. 45. 59. 60. 61. 63. 64.
Viper, *ἔχις* 2, 59.
„ *ἔχιδνα* 2, 60. 87.
Krokodill 1, 67. 69; 2, 35. 80. 81.
Krokodillaugen 1, 68.
„ schwanz 1, 70.
„ blut 2, 24.
Salamander 2, 62.
Frosch 1, 25; 2, 101. 102.

Würmer. Käfer. Insekten. Weichthiere.

Käfer, *κάνθαρος* 1, 10. 12.
blinder Käfer 2, 41.
Karabus 2, 106.
Fliege 1, 51.
Ameise 1, 52; 2, 64.
Biene 1, 62.
Wespe 2, 24. 44.
Würmer, *σκώληκες* 2, 47.
Heuschrecke 2, 55.
Polyp 2, 105. 106. 113.

Fabelhafte Thiere.

Phönix 1, 34. 35; 2, 57.
Basilisk 2, 61.

Pflanzen.

Palme 1, 3.
Palmenzweig 1, 4.
Papyrusbündel 1, 30.
Anemonen 2, 8.
Origanum 2, 34.
Konyza 2, 79.
Blätter 2, 27.

Acker, Hausrath. Instrumente.

Viertel eines Ackers 1, 5.
Drei grofse Wasserkrüge 1, 21.
Leiter 2, 28.
Schlinge 2, 26.
Sieb 1, 38.
Rohr 1, 38.
Versiegeltes Buch 2, 27.
Tinte 1, 38.
Leier 2, 116.
Syrinx 2, 117.

Buchstaben, Zahlen, Linien.

7 Buchstaben in 2 Fingern 2, 29.
Zahl 16 } 1, 32. 33.
„ zweimal 16 }
„ 1095. 1, 28.
Grade und krumme Linie 2, 30.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Proceedings of the Royal Society. no. 119—123. London 1870. 8.
Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Vol. 160. Part. I. London 1870. 4.
Catalogue of Scientific Papers (1800—1863). Vol. IV. London 1870. 4.
Greenwich Observations 1868. 1870. 4.
Annali di Museo civico di storia naturale di Genova. Genova, Dizembre 1870. 8.
Bulletin de l'académie de Bruxelles. Tome 31. Bruxelles 1871. 8.

---

16. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Hagen las über den Seitendruck der Erde.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Bibliotheca indica. Vol. 222—224, and New Series 40. 180. 184—205. 207—210.

Freiburger Diöcesan-Archiv. Band 1—5. Freiburg 1865—1870. 8.

Journal and Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. Calcutta, Juli — Sept. 1870. 8.

Silliman, *Journal of science.* no. 101. New Haven 1871. 8.

Stransky, *Grundzüge zur Analyse der Molekularbewegung.* 1. 2. Brünn 1867—1870. 8.

Garcin de Tassy, *La langue et la littérature hindustanis.* Paris 1871. 8.

Notices of Sanskrit Mss. by Rajendrala Mitra. Calcutta 1870. 8.

Jahrbuch über die gesammten Fortschritte der Mathematik, herausgegeben von Dr. Carl Ohrtmann und Felix Müller. 1. Bd. 1. Heft. Berlin 1871. 8.

---

20. März. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Petermann las über Saladin's Feldzug gegen die Franken im Jahre 1188 nach Imâd el Ispahâni (Fortsetzung).

---

23. März. Öffentliche Sitzung der Akademie zur Feier des Geburtsfestes Sr. Majestät des Kaisers und Königs.

Der an diesem Tage vorsitzende Sekretar, Hr. Haupt, eröffnete die Sitzung mit einer Rede.

Hierauf berichtete er über die Arbeiten der Akademie während des abgelaufenen Jahres und trug sodann Folgendes vor.

Wir gedenken noch einer Königlichen Kabinetsordre, datiert aus Versailles vom 2. März 1871. An dem Tage nach dem Friedensschluss unterzeichnet, bekundet sie noch aus dem Hauptquartiere die Fürsorge für die Friedensarbeit der Wissenschaft. Im Jahre 1829 gründete, damals noch Kronprinz, der König Friedrich Wilhelm der Vierte das archäologische Institut in Rom als einen Mittelpunkt der Studien für Kunst und Alterthum auf klassischem Boden, sorgte später als König für die Erweiterung und bessere Ausstattung der Anstalt und gewährte ihm die Mittel zu archäologischen Stipendien für junge Philologen. Das archäologische Institut, das zwar unter solcher Unterstützung des Staats heranwuchs und der deutschen Wissenschaft in Italien einen geachteten Namen erwarb, blieb bis dahin eine private Gemeinschaft. Indessen zur Sicherung dieser Pflanzstätte deutscher Wissenschaft an dem Ufer der Tiber erschien es unter den wechselnden Ereignissen von Werth, das archäologische Institut in aller Form zu einer preussischen

Staatsanstalt zu machen. Zu dem Ende wurde es durch ein neues Statut, nach welchem ein bleibender Bedürfnisszuschuss auf den Etat des Staatshaushalts übernommen worden, in die nächste Verbindung mit der Akademie der Wissenschaften gesetzt, und zwar dergestalt, dass die Akademie durch ihre philosophisch-historische Klasse die Mitglieder der Centraldirection, die in Berlin ihren Sitz hat, nach Massgabe des Statuts wählt, auf den Vorschlag der Centraldirection die beiden Sekretare, welche die wissenschaftlichen Arbeiten in Rom leiten, zur Allerhöchsten Ernennung präsentiert, einen Jahresbericht über die Leistungen des Instituts in der öffentlichen Sitzung zur Feier des Geburtstages Sr. Maj. des Kaisers und Königs erstattet, und sich geeignetes Falles mit der Centraldirection zu gemeinsamen Vorschlägen und Anträgen bei dem vorgeordneten Königl. Ministerium vereinigt. Dies Statut ist in diesen denkwürdigen Tagen durch die K. Kabinetsordre bestätigt worden. So hat Se. Majestät die wichtige wissenschaftliche Gründung seines königlichen Bruders durch neue Pflege geehrt, ihren Bestand gesichert und ihre Wirksamkeit durch bereite Mittel gefördert. Die Akademie, die dem archäologischen Institute, namentlich in den Arbeiten für das C. I. Lat., zu altem Dank verpflichtet ist, wird über ein Jahr den ihr durch das Statut übertragenen Jahresbericht zum ersten Male erstatten.

Zum Beschlufs las Hr. Curtius eine Abhandlung über die Münzen der griechischen Colonien in ihren Beziehungen zum Mutterlande.

---

30. März. Gesammtsitzung der Akademie.

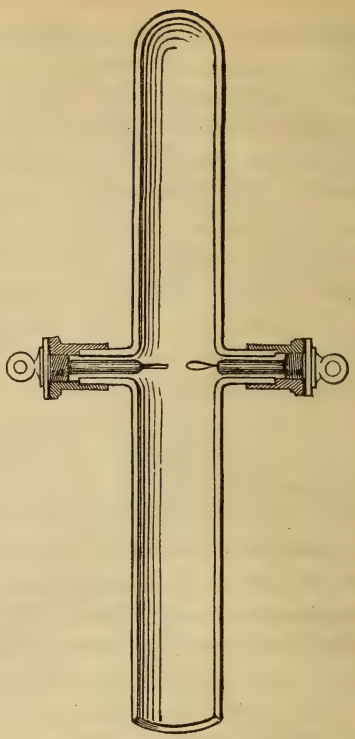
Hr. Pertz gab eine Übersicht dessen, was während der letzten Jahre in der Fortführung der Monumenta hist. Germaniae geschehen ist, namentlich die Vollendung des ersten Bandes der Kaiser-Urkunden-Sammlung.

Hr. A. W. Hofmann machte folgende Mittheilungen:

Eudiometer mit beweglichen Funkendrähten.

Die öftere Wiederholung des Versuches der Zersetzung des Phosphorwasserstoffs, über welchen ich der Akademie in einer der letzten Sitzungen Mittheilung gemacht habe, hat zur Construction eines einfachen Apparates geführt, der sich mit grofser Sicherheit und Leichtigkeit handhaben läfst, und welcher die Anstellung einiger sehr merkwürdigen Versuche gestattet.

Es wurde bereits darauf aufmerksam gemacht, dafs man bei der Zerlegung des Phosphorwasserstoffs durch den Funkenstrom, die Elektricität von Kohle zu Kohle überspringen lassen mufs, um die Zerstörung des Apparates durch die Bildung leicht schmelzbaren Phosphorplatins zu vermeiden. Das Einschmelzen von Kohlespitzen in einem Eudiometerrohre bietet grofse Schwierigkeiten; eine höchst unangenehme Operation ist aber auch das Reinigen des Apparates, nachdem sich der Phosphor an der Kohle und an den Glaswänden des Rohres angesetzt hat. Diese Schwierigkeiten sind alsbald beseitigt, wenn man in einer Entfernung von 5 bis 6 Centimeter von der Wölbung des Eudiometers zwei kurze enge Ansatzröhren anschmilzt, welche rechtwinklich zur Achse der Röhre einander gegenüber stehen, wie dies der eingedruckte Holzschnitt zeigt, welcher den Apparat in $\frac{1}{8}$ der natürlichen Gröfse darstellt.



An den Enden dieser Röhrchen sind kleine Stahlkappen aufgekittet, auf welche Schlufsschrauben von Stahl mit Hülfe von Lederscheiben luftdicht aufpassen. Diese Schlufsschrauben endigen nach innen in Stiften, welche den Raum der Ansatzröhrchen möglichst erfüllen, und diese Stifte tragen schliefslich starke, in das Eudiometer hineinragende Platindrähte; die Köpfe der Schrauben sind mit Ösen versehen, in welche die Leitungsdrähte der Inductionsmaschine eingehängt werden.

Will man den Phosphorwasserstoff zerlegen, so werden die aus Gaskohle geschliffenen Kohlepole mittelst feinen Platindrahts an die dicken Platindrähte befestigt, die Schrauben in die Kappen der Ansatzröhrchen eingeschraubt und die U-Röhre mit Quecksilber gefüllt. Indem man das Metall ein- oder zweimal unten ausfliefsen läfst, gelingt es leicht, Spuren von Luft. welche zwischen den Eisenstiften und den Glasröhrchen zurückgehalten worden sind, zu entfernen. Der weitere Verlauf des Versuchs bietet keine Schwierigkeiten mehr.

Der einfache Apparat, den ich der Akademie vorgezeigt habe, läfst sich in einer Reihe interessanter Versuche verwerthen, von denen ich hier bereits einen erwähnen will.

Jedermann weifs, dafs die Kohlensäure, durch Kohlezufuhr in Kohlenoxyd verwandelt, ihr Volum verdoppelt,

$$\underbrace{CO_2}_{2\text{ Vol.}} + C = \underbrace{2CO}_{4\text{ Vol.}},$$

allein man besafs bisher kein einfaches Mittel, diese Thatsache zur Anschauung zu bringen. Mit Hülfe des erwähnten Apparates gelingt es, ohne alle Schwierigkeit diese interessante Erscheinung zu zeigen. Es wurde zunächst versucht, die Umbildung durch das Überspringen des Funkens zwischen den Gaskohlespitzen zu bewerkstelligen: und in der That erfolgte auch alsbald eine sehr beträchtliche Ausdehnung des Gases; allein der Versuch kommt bei Anwendung so harter Kohle nur langsam zum Schlufs, indem sich die Verbrennung mehr und mehr verzögert. Diese Schwierigkeit verschwindet, wenn man eine weichere, leichter verbrennliche Kohle für die Umwandlung der Kohlensäure wählt.

Hr. Dr. Bannow, dessen grofses experimentales Talent mir bei der Ausbildung auch dieses Versuches zu Statten gekommen ist, wendet mit trefflichem Erfolge ein Gemenge von Holzkohle und Zuckerkohle an. Die an den Eisenstiften ansitzenden Platindrähte werden zu Ösen umgebogen, welche man in einen steifen Brei von gepulverter Holzkohle mit Zuckersyrup eintaucht. An den Platinösen bleiben kleine Massen von Kohle hängen, welche man vor dem Einschieben in das Eudiometer stark ausglüht und unter Quecksilber abkühlt. Interessant ist es, der Verbrennung dieser losen Kohle bei dem Überspringen der Funken zu folgen. Nach etwa 5 bis 6 Minuten ist die Umwandlung von 20 CC. Kohlensäure in 40 CC. Kohlenoxyd vollendet, welches man nunmehr in den offnen Schenkel der U-Röhre transferirt und durch die Verbrennung identificirt. Die Zeit kann noch wesentlich gekürzt werden, wenn man das Gas durch Aufstauung einer Quecksilberdrucksäule in dem offnen Schenkel sich comprimiren, alsdann aber durch Abziehen von Quecksilber sich wieder ausdehnen läfst und durch Wiedereingiefsen von Neuem comprimirt. Durch diese Reihenfolge von Operationen wird das Gas gleichmäfsig gemischt und die Zersetzung beschleunigt.

Für das Gelingen des Versuchs ist es nothwendig, dafs sich die Kohlekügelchen nahezu berühren. Auch braucht kaum bemerkt zu werden, dafs man für jeden Versuch neue Kohlepole in Anwendung bringen mufs.

Ganz besonders lehrreich gestaltet sich der Versuch, wenn man, statt von der Kohlensäure, von dem Sauerstoff ausgeht. Das Eudiometer ist mit Sauerstoff gefüllt. Durch einen einzigen überspringenden Funken wird die Kohle entzündet und brennt fort, bis

sich der Sauerstoff in Kohlensäure verwandelt hat. Damit keine allzugrofse Temperaturerhöhung eintrete, ist es zweckmäfsig, das Gasvolum während der Verbrennung zu expandiren, was leicht durch Abfliefsenlassen von Quecksilber geschehen kann. Sobald die Kohle erloschen ist, wird das Quecksilber in beiden Schenkeln durch Eingiefsen wieder ins Niveau gebracht. Es zeigt sich, dafs das ursprüngliche Volum des Sauerstoffs beim Übergang in Kohlensäure unverändert geblieben ist. Nun wird der Funkenstrom von Neuem in Bewegung gesetzt, und der Versuch in der bereits beschriebenen Weise zu Ende geführt.

Man sieht, der neue Apparat macht die besondere, etwas complicirte Vorrichtung zur Demonstration der Gleichvolumigkeit der Kohlensäure mit dem in ihr enthaltenen Sauerstoff, welche ich früher beschrieben habe,[1]) vollkommen entbehrlich.

Die leichte und vollständige Überführung der Kohlensäure in Kohlenoxyd durch Verbrennung der Kohle mit Hülfe des Inductionsfunkens, regt die Frage an, ob sich nicht unter so günstigen Bedingungen auch das dem Kohlenoxyd entsprechende Kohlensulfid, welches schon so oft auf der Bühne erschienen, stets aber sehr bald wieder verschwunden ist, aus dem Schwefelkohlenstoff endlich werde darstellen lassen. Ich beabsichtige diese Frage einer experimentalen Entscheidung zu unterwerfen.

Nachschrift. Während diese Blätter durch die Prefse gehen, ist der eben erwähnte Versuch angestellt worden. Der Funke springt in dem bei 100° beobachteten Schwefelkohlenstoffgase zwischen den Kohlepolen über, ohne dafs die geringste Volumveränderung des Gases wahrnehmbar wäre. Eine dem Kohlenoxyd entsprechende Schwefelverbindung wird also auch unter diesen Bedingungen nicht gebildet.

---

[1]) Hofmann, Berichte der chemischen Gesellschaft II, 251.

Isodicyansäure-Äther, Verbindungen, welche zwischen den Cyansäure- und den Cyanursäure-Äthern in der Mitte liegen.

Im Laufe des verflossenen Sommers habe ich der Akademie Mittheilung gemacht[1]) über eine seltsame Umbildung des Phenylcyanats durch die Einwirkung des Triäthylphosphins, welche bereits mehrfach Gegenstand meiner Versuche gewesen ist. Schon vor vielen Jahren[2]) hatte ich beobachtet, dafs sich das flüssige Phenylcyanat bei der Berührung mit einem Tropfen Phosphorbase in eine starre krystallinische Substanz verwandelt, von gleicher Zusammensetzung wie das Cyanat. Ich hatte diesen Körper damals einfach als Phenylcyanurat angesprochen. Die Darstellung einer gröfseren Menge dieser schön krystallisirten Verbindung aus dem mittlerweile leicht erreichbar gewordenen Phenylcyanat hatte mich in den Stand gesetzt, dieselbe mit den ebenfalls mittlerweile auf anderen Wegen gewonnenen Phenylcyanuraten sorgfältig zu vergleichen, und es hatte sich hierbei das überraschende Resultat ergeben, dafs die aus dem Phenylcyanat entstandene Substanz, sowohl von dem unter den Zersetzungsproducten des Triphenylmelamins auftretenden Phenylcyanurat, als auch von dem durch die Einwirkung des Cyanchlorids auf das Phenol gebildeten Phenylisocyanurat verschieden ist. Ein Blick auf die Schmelzpunkte der drei Substanzen enthüllt alsbald deren absolute Verschiedenheit.

	Schmelzpunkt
Phenylcyanurat	260°
Phenylisocyanurat	224°
Aus Phenylcyanat entstandene Verbindung	175°.

Ich bemerkte, als ich im vorigen Sommer der Akademie über diese letztere Verbindung berichtete, dafs ich geneigt sei, sie als ein zwischen dem Cyanat und Cyanurat in der Mitte liegendes Dicyanat zu betrachten,

$$\left.\begin{matrix} CO \\ C_6H_5 \end{matrix}\right\} N \qquad \left.\begin{matrix} (CO)_2 \\ (C_2H_5)_2 \end{matrix}\right\} N_2 \qquad \left.\begin{matrix} (CO)_3 \\ (C_6H_5)_3 \end{matrix}\right\} N_3,$$

ohne aber im Stande zu sein, diese Auffassung durch irgend welche Beobachtungen zu stützen.

---

[1]) Hofmann, Monatsberichte 1870, 599.

[2]) Hofmann, Ann. Chem. Pharm. Suppl. I. 57.

Bei neuen Versuchen, welche in letzter Zeit mit dem fraglichen Körper angestellt wurden, habe ich mich vor Allem bemüht für die Beurtheilung dieser Auffassung bestimmtere Anhaltspunkte zu gewinnen.

Der Versuch, die Dampfdichte der Verbindung zu nehmen, scheiterte. Sie ist nicht ohne Zersetzung flüchtig. Bei der Destillation, welche kaum einer sehr hohen Temperatur bedarf, verwandelt sich der starre Körper wieder in flüssiges Phenylcyanat, und die Frage, wie viele Molecule des letzteren zu seinem Aufbau gedient hatten, läfst sich also auf diese Weise nicht entscheiden. Bei dieser Gelegenheit wurde ein eigenthümliches Verhalten des bei dem Versuche überdestillirten Cyanats beobachtet. Nach Verlauf von 24 Stunden war dieses Cyanat wieder in die starre Verbindung übergegangen und zwar so vollständig, dafs nicht einmal der heftige Geruch des flüssigen Körpers mehr wahrzunehmen war. Ich schrieb diese Wirkung der Gegenwart unzersetzt übergegangener Substanz in dem Destillate zu, und versuchte defshalb Cyanat, welches sich Monate lang unverändert flüssig erhalten hatte, durch Einwerfen einiger Krystalle der Verbindung zu polymerisiren. Der Erfolg war keineswegs der erwartete, obwohl die Gegenwart der Krystalle die Erstarrung einzuleiten schien, so war doch selbst nach wochenlanger Berührung noch immer ein Theil des flüssigen Cyanats unverändert geblieben.

Diphenylallophansäure-Äthyläther. Die Frage, welche man durch Bestimmung der Dampfdichte vergeblich zu entscheiden angestrebt hatte, fand eine sehr einfache Beantwortung als das Verhalten des krystallinischen Körpers zu verschiedenen Lösungsmitteln untersucht wurde. Schon bei der Reinigung zum Zweck der Analyse hatte es sich herausgestellt, dafs hierzu nur Äther verwendet werden kann. Alle anderen Lösungsmittel, zumal die Alkohole, verändern die Substanz. Auch in Äther löfst sie sich nur erst nach längerem Kochen. Durch Abkühlen und Verdampfen der Lösung erhält man sehr dünne, schön irisirende Blättchen, welche den Körper im Zustande der Reinheit darstellen. Versucht man die Krystalle in Alkohol zu lösen, so bleibt, wie grofs der Überschufs des angewendeten Alkohols auch sei, ein Theil der Krystalle Stunden lang in der siedenden Flüssigkeit ungelöst. Plötzlich aber wird die Flüssigkeit klar; läfst man nunmehr erkalten, so scheiden sich feine Nadeln aus, welche durch einmaliges

Umkrystallisiren aus siedendem Alkohol rein erhalten werden. Die Krystalle sind schwerlöslich in Äther, unlöslich in Wasser. Unterscheiden sie sich von dem ursprünglichen Körper bereits durch Form und Löslichkeit in Alkohol, so ist auch der niedrige Schmelzpunkt (98°) ein Beweis, dafs eine wesentliche Veränderung eingetreten ist.

Die Analyse der Krystalle führt zu der Formel

$$C_{16}H_{16}N_2O_3,$$

welche sich aus 2 Mol. Phenylcyanat und 1 Mol. Äthylalkohol zusammensetzt. Man darf also wohl mit grofser Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs das polymere Cyanat in der That ein Dicyanat ist, und dafs die neue Verbindung einfach dadurch entsteht, dafs das Molecul des Dicyanats ein Molecul Alkohol fixirt.

$$C_{14}H_{10}N_2O_2 + C_2H_6O = C_{16}H_{16}N_2O_3.$$

Das Dicyanat würde sich also ganz ähnlich verhalten wie das unpolymerisirte Cyanat, welches ebenfalls 1 Mol. Alkohol zu fixiren im Stande ist, um seinerseits ein Urethan zu bilden. Über die Natur der Alkoholverbindung des Dicyanats dürfte kaum ein Zweifel walten. Wie immer man sich die Elemente in derselben gruppirt denken mag, es ist klar, dafs dieselbe zu dem ursprünglichen flüssigen Cyanat in derselben Beziehung steht, wie der von Liebig und Wöhler entdeckte allophansaure Äthyläther zur Cyansäure.

$CHNO$	Cyansäure.
$C_3H_7NO_2 = CHNO, C_2H_6O$	Urethan.
$C_2H_2N_2O_2 = 2CHNO$	2 Mol. Cyansäure oder 1 Mol. Dicyansäure.
$C_4H_8N_2O_3 = 2CHNO, C_2H_6O$	Allophansäure-Äthyläther.

$C(C_6H_5)NO$	Phenylcyanat.
$C_3H_6(C_6H_5)NO_2 = C(C_6H_5)NO, C_2H_6O$	Phenylurethan.
$C_2(C_6H_5)_2N_2O_2 = 2[C(C_6H_5)NO]$	Phenyldicyanat.
$C_4H_6(C_6H_5)_2N_2O_3 = 2[C(C_6H_5)NO], C_2H_6O$	Diphenylallophansäure-Äthyläther.

Bei der Destillation spaltet sich der Diphenylallophansäure-Äthyläther in seine näheren Bestandtheile, Alkohol und Phenyldicyanat, welches fast vollständig in einfaches Cyanat übergeht.

Diphenylallophansäure-Methyläther. Schöne schwerlösliche Krystallnadeln, die leicht rein darzustellen sind. Man erhält sie durch Auflösen des Dicyanats in Methylalkohol und Umkrystallisiren aus Alkohol. Der Schmelzpunkt der Verbindung ist bemerkenswerth. Derselbe liegt bei 231°, also um nicht weniger als 133° höher als der der Äthylverbindung.

Diphenylallophansäure-Amyläther. Die Verbindung wird durch Auflösen von Dicyanat in Amylalkohol erhalten. Farblose, geruchlose, in Wasser unlösliche, in Äther und in Alkohol leicht lösliche Krystalle, Schmelzpunkt 58°. Die Verbindung bleibt oft lange flüfsig.

Geschwefelter Diphenylallophansäure-Amyläther. Es schien von Interesse, zu ermitteln, ob das Dicyanat auch ein Mercaptan fixiren würde. Der Versuch wurde in der Amylreihe ausgeführt. Bei 100° wirken Phenyldicyanat und Amylmercaptan nicht auf einander ein, auch nicht bei 120°; allein durch mehrstündige Digestion bei 160° löst sich das Dicyanat in dem Mercaptan zu einer zähen Flüssigkeit auf, welche nach und nach zu einer weifsen Krystallmasse erstarrt. Aus Alkohol oder Äther umkrystallisirt stellt die neue Verbindung lange biegsame geruchlose Nadeln dar, welche schon bei 70° schmelzen. In Wasser ist der Körper unlöslich. Die Analyse zeigte die erwartete Zusammensetzung

$$C_{19}H_{22}N_2O_2S = 2[C(C_6H_5)NO] , C_5H_{12}S.$$

Einwirkung des Phenols auf das Phenyldicyanat. Zur Vervollständigung dieser Beobachtungen habe ich versucht auch den Phenyläther des Dicyanats zu bereiten. Bei 100° wirken beide Substanzen nicht auf einander, allein bei 150° tritt die Umbildung ein; sie verlief aber nicht in dem erwarteten Sinne.

In einem ersten Versuche wurde gerade so verfahren wie bei der Darstellung der Methyl-, Äthyl- und Amylverbindung. Zu dem Ende wurde das Dicyanat mit einem Überschusse von Phenol in ätherischer Lösung digerirt. Nach Verlauf einiger Stunden waren schöne Nadeln entstanden, schwerlöslich in Wasser, in Berührung mit siedendem Wasser schmelzend, leichtlöslich in Alkohol. Schmelzpunkt der trockenen Krystalle bei 122°. Die Analyse zeigte, dafs

diese Krystalle nichts anderes waren, als Phenylcarbaminsäure-Phenyläther,

$$C_{13}H_{11}NO_2 = \left.\begin{matrix}(CO)(C_6H_5)HN\\C_6H_5\end{matrix}\right\}O,$$

offenbar entstanden durch Spaltung des Dicyanats und Einigung der beiden abgespaltenen Cyanatmolecule mit Phenol,

$$C_{14}H_{10}N_2O_2 + 2C_6H_6O = 2C_{13}H_{11}NO_2.$$

Der Versuch wurde nun in der Art wiederholt, dafs genau abgewogen 1 Mol. Dicyanat und 1 Mol. Phenol, gleichfalls in ätherischer Lösung, einige Stunden lang bei 150° digerirt wurden. Aber auch jetzt war die gesuchte Verbindung nicht gebildet worden; auch in diesem Falle war nur Phenylcarbaminsäure-Phenyläther entstanden, unter Freiwerden der einen Hälfte des Phenylcyanats, welches sich beim Öffnen alsbald durch seinen Geruch bemerklich machte.

$$C_{14}H_{10}N_2O_2 + C_6H_6O = C_{13}H_{11}NO_2 + C_7H_5NO.$$

Ich hatte den Phenylcarbaminsäure-Phenyläther schon vor vielen Jahren einmal direct aus Phenylcyanat und Phenol dargestellt, damals aber wegen mangelnden Materials nur unvollkommen untersucht. Um jeden Zweifel zu verbannen, habe ich den Körper bei dieser Gelegenheit noch ein Mal direct durch Behandlung von Phenylcyanat mit Phenol bereitet. Die so gebildete Verbindung besitzt natürlich genau dieselben Eigenschaften, wie die aus dem Dicyanat gewonnene.

Obwohl die hier mitgetheilten Beobachtungen die Stellung des aus dem Cyanat entstandenen Polymeren mit hinreichender Schärfe bezeichnen, so habe ich doch noch einige weitere Versuche angestellt, welche die Auffassung desselben als Dicyanat unzweifelhaft bestätigen. Gerade so wie das Alkoholmolecul durch Fixirung von 1 oder 2 Mol. Cyansäure, beziehungsweise in Urethan oder Allophansäure-Äther übergeht, so liefert das Ammoniak, unter dem Einflusse von 1 oder 2 Mol. Cyansäure, Harnstoff oder Biuret. Bestand die Polymerisirung des Cyanats in der Vereinigung von 2 Cyanatmoleculen, so mufste das gebildete Dicyanat durch Fixi-

rung der Ammoniake die Bildung einer endlosen Reihe substituirter Biurete veranlassen.

Dies ist nun wirklich der Fall. Ich habe allerdings von der Unzahl der möglichen Verbindungen nur zwei dargestellt.

Diphenylbiuret. Übergiefst man feingepulvertes Dicyanat mit einer Lösung von Ammoniak in Alkohol, so erfolgt die Umwandlung augenblicklich. Das neugebildete Product ist sehr schwer löslich in Äther, unlöslich in Wasser. In Alkohol löst es sich leichter auf; aus der heifs gesättigten Lösung setzen sich wohlausgebildete Prismen mit pyramidaler Abstumpfung ab, welche bei 165° schmelzen. Die Analyse zeigte, dafs diese Prismen in der That eine Zusammensetzung besitzen, welche sie als Diphenylbiuret charakterisirt.

$$C_{14}H_{10}N_2O_2 + H_3N = C_{14}H_{13}N_3O_2 = C_2(C_6H_5)_2H_3N_3O_2.$$

Wenn man statt des Ammoniaks ein Monamin auf das Dicyanat wirken liefs, mufsten ähnliche, noch höher substituirte Biurete entstehen. Ich habe mich begnügt, aufser dem Ammoniak noch das Anilin in Anwendung zu bringen, um ein triphenylirtes Biuret zu gewinnen.

Triphenylbiuret. Durch längere Digestion von 1 Mol. Dicyanat und 1 Mol. Anilin, auf dem Wasserbade, vereinigen sich beide Substanzen zu einer schönen weifsen Krystallmasse. Beim Umkrystallisiren aus Alkohol werden Prismen mit gerader Endfläche erhalten, welche in hohem Grade den Habitus des Diphenylharnstoffs besitzen, aber schon bei 147° schmelzen, während der Schmelzpunkt des zuletzt genannten Körpers bei 235° liegt. Die Bildung der neuen Verbindung, welche nichts anderes als Triphenylbiuret ist, erfolgt nach der Gleichung

$$C_{14}H_{10}N_2O_2 + C_6H_7N = C_{30}H_{17}N_3O_2 = C_2(C_6H_5)_3H_2N_3O_2.$$

Die Zusammensetzung der vorliegenden Substanz wurde mehrfach und mit besonderer Sorgfalt festgestellt, da in der That ein Triphenylbiuret bereits von Hrn. H. Schiff[1]) beschrieben worden ist, der dasselbe in einer etwas complexen Reaction erhalten hat. Eine flüchtige Vergleichung der Eigenschaften beider Substanzen

[1]) Schiff, Berichte der deutschen chem. Gesellschaft III, 651.

genügt um zu erkennen, dafs sie aufser der Zusammensetzung nichts Gemeinschaftliches haben.

Hat man das Dicyanat mit einem Überschusse von Anilin zum Sieden erhitzt, so zeigt es sich, dafs das zunächst gebildete Triphenylbiuret noch 2 Mol. Anilin fixirt hat und in Diphenylharnstoff übergegangen ist.

$$C_{14}H_{10}N_2O_2 + 2C_6H_7N = 2C_{13}H_{12}N_2O = 2[C(C_6H_5)_2H_2N_2O].$$

Ich habe die Absicht diese Versuche, bei denen mir, wie bei den früheren, Hr. Friedrich Hobrecker hat freundlichst assistiren wollen, noch auf den Körper auszudehnen, welcher durch die Polymerisirung des Methylcyanats entsteht.

Über Biuret und verwandte Verbindungen.

Die Darstellung der substituirten Biurete, über welche ich in einem vorhergehenden Aufsatze[1]) berichtet habe, ist Veranlassung gewesen, auch mit dem normalen Biuret einige Versuche auszuführen. Diese Versuche sind allerdings zunächst nur zu meiner eigenen Belehrung unternommen worden; einige der beobachteten Thatsachen scheinen gleichwohl der Mittheilung nicht unwerth.

Das Biuret ist 1847 in dem Magnus'schen Laboratorium von Hrn. Wiedemann[2]) entdeckt worden. Es ist bisher nur selten Gegenstand der Bearbeitung gewesen; unter denen, die sich mit demselben beschäftigt haben, sind Hr. Finckh und später Hr. Baeyer zu nennen.

Die Darstellung des Biurets wurde nach dem Verfahren ausgeführt, welches Hr. Wiedemann angegeben hat, nämlich durch

---

[1]) Hofmann, Monatsberichte 1871, 133.

[2]) Wiedemann, Pogg. Ann. LXXIV, 1867.

Schmelzen des Harnstoffs bei einer Temperatur von 150—160°. Ich war erstaunt über die Leichtigkeit, mit welcher sich der Körper aus dem Harnstoff bildet und über die reiche Ausbeute an demselben. Für einen Versuch im Kleinen ist es in der That nur nöthig den Harnstoff einige Augenblicke auf die Temperatur zu bringen, bei welcher er sich unter Ammoniakentwickelung zersetzt, das Schmelzproduct in Wasser aufzulösen, einige Tropfen Kupfervitriollösung hinzuzufügen und mit einem Überschusse vom Natriumhydrat zu vermischen, um alsbald die schöne Biuretreaction zu erhalten. Bei Anwendung einer geringen Menge von Kupfersalz nimmt die Lösung eine zwiebelrothe Färbung an, mit einem Stich in's Carmoisinrothe; bei einem Überschusse von Kupfersalz erscheint die Flüssigkeit tief violett. Der Versuch läfst sich mit einem halben Gramm und selbst weniger Harnstoff anstellen, und wird oft mit Vortheil ausgeführt werden, um die Gegenwart von Harnstoff in kleiner Quantität zu constatiren; jedenfalls eignet sich die Reaction zu einem schönen Collegienversuch. Hr. Wiedemann empfiehlt die Schmelze mit Bleiacetat zu fällen; aus der durch Schwefelwasserstoff entbleiten Flüssigkeit schiefst das Biuret beim Abdampfen an. Bei meinen Versuchen wurde diese ganze Behandlung unterlassen. Der Harnstoff wurde im Ölbad einige Zeit auf 150—160° erhitzt, bis eine herausgenommene Probe sich in Folge von Cyanursäurebildung nicht mehr vollständig löste, und die Masse alsdann mit Wasser ausgekocht. Das beim Erkalten anschiefsende Biuret ist noch cyanursäurehaltig; durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus heifsem Wasser, zuletzt aus verdünntem Ammoniak, wird es vollkommen rein erhalten. Der unlösliche Rückstand wird auf Cyanursäure verarbeitet; die Mutterlauge des Biurets enthält stets noch erhebliche Mengen von Harnstoff, der für eine neue Darstellung zur Verwerthung kommt.

Was die Eigenschaften des Biurets anlangt, so bezeichnet Hr. Wiedemann dasselbe als einen leicht in kaltem Wasser, noch leichter in siedendem Wasser löslichen Körper. Dieser Angabe kann ich nicht ganz beipflichten: 100 Th. Biuret brauchen bei 0° 8025 Th., bei 15° 6493 Th. Wasser zur Lösung; bei 106°, dem Siedepunkt der gesättigten Lösung, erfordern 100 Th. Biuret, 222 Th. Wasser zur Lösung. Wenn also auch gegen die Leichtlöslichkeit in siedendem Wasser nichts eingewendet werden kann, so mufs das Biuret doch entschieden als ein in kaltem Wasser

schwerlöslicher Körper gelten. Hrn. Wiedemann's fernere Angabe, dafs das Biuret sich in körnigen Krystallen absetze, kann ich nur für die noch unreine Substanz bestätigen; in dem Maafse als sie reiner wird, krystallisirt sie in langen, wohl ausgebildeten Nadeln. Ich erwähne dies besonders deshalb, weil das Auftreten in zwei so verschiedenen Formen Veranlassung zur Annahme einer isomeren Modification des Biurets, eines Isobiurets gegeben hat. Bei seiner grofsen Untersuchung über die Abkömmlinge der Harnsäure ist Hr. Baeyer[1]) dem Biuret in einer neuen und sehr interessanten Reaction begegnet, nämlich in der Umbildung des Tribromacetylharnstoffs durch das Ammoniak, welches neben Bromoform eine Substanz von der Zusammensetzung und den Eigenschaften des Biurets erzeugt. Allein diese Substanz krystallisirt stets in Nadeln von vollendeter Schönheit, ganz verschieden von den Krystallen des Biurets, wie man sie direct aus dem Harnstoff erhält. Hr. Baeyer hat defshalb geglaubt, das aus dem Tribromacetylharnstoffe gewonnene Biuret als ein Isomeres des von Hrn. Wiedemann entdeckten Körpers ansprechen zu müssen, und er wurde in dieser Auffassung durch kleine Abweichungen in den Schmelzpunkten der auf den verschiedenen Wegen gewonnenen Substanzen bestärkt. Nach Baeyer schmilzt das Biuret bei 177°, das Isobiuret bei 185°.

Einwirkung des Ammoniaks auf den Allophansäure-Äthyläther. Als ich mich zuerst mit dem Biuret beschäftigte, war ich ganz geneigt Hrn. Baeyer beizupflichten, denn eine neue und sehr einfache Reaction hatte mir diesen Körper mit genau den Eigenschaften geliefert, wie sie Hr. Baeyer dem Isobiuret zuschreibt. In dem Aufsatze, den ich soeben der Akademie mitgetheilt habe, ist bereits auf die nahe Beziehung aufmerksam gemacht worden, welche zwischen den Allophanaten und Biureten obwaltet; nachdem man festgestellt hatte, dafs sich das diphenylirte Dicyanat unter dem Einflusse der Alkohole in phenylirte Allophanate, unter dem der Ammoniake in phenylirte Biurete verwandle, lag der Gedanke sehr nahe, die Überführung des normalen Allophansäure-Äthyläthers in normales Biuret durch die Einwirkung von Ammoniak zu versuchen.

---

[1]) Baeyer, Ann. Chem. Pharm. CXXX, 154.

Der Erfolg hat denn auch dieser Erwartung entsprochen. Allophansäure-Äthyläther, in geschlossener Röhre mit wäfsrigem Ammoniak einige Stunden bei 100° digerirt, verwandelt sich leicht und vollständig in Biuret.

$$C_3H_2N_2O_2, C_2H_6O + H_3N = C_2H_2N_2O_3, H_3N + C_2H_6O.$$

Beim Erkalten der Röhre krystallisirt alsbald das Biuret in zolllangen, schneeweifsen prächtigen Nadeln aus; die abfiltrirte Flüssigkeit liefert bei der Destillation erhebliche Mengen von Alkohol. Das aus dem Allophansäure-Äther entstehende Biuret schmilzt bei 190°.

Bei eingehender Untersuchung der in diesen verschiedenen Reactionen gebildeten Substanzen erkennt man bald, dafs hier in der That nur ein Körper vorliegt. Die Zersetzung des Harnstoffs durch die Wärme, die Einwirkung des Ammoniaks auf den Tribromacetylharnstoff und die Umwandlung des Allophansäure-Äthers durch Ammoniak liefern dasselbe Biuret. Wenn sich das aus dem Harnstoff erhaltene Biuret zunächst so ganz anders darstellt, als die auf den beiden anderen Wegen gewonnene Substanz, so rührt dies einzig und allein von der beigemengten Cyanursäure her; sobald dieselbe durch Umkrystallisation und zumal durch schliefsliche Behandlung mit Ammoniak weggenommen ist, hat jeder Unterschied aufgehört. Auf die Abweichungen in den Schmelzpunktsbestimmungen darf man nicht zu viel Gewicht legen, da sich der Schmelzpunkt des Biurets nur sehr schwer bestimmen läfst; der Schmelzpunkt fällt nämlich mit der Zersetzungstemperatur fast zusammen, die geschmolzene Substanz entwickelt stets Ammoniak und enthält dann Cyanursäure, der scheinbare Schmelzpunkt wird daher auch zumal von der Menge der angewendeten Substanz abhängig sein.

Noch mag hier bemerkt werden, dafs ich den aus dem Allophansäure-Äther entstandenen Körper nicht nur durch die Vergleichung der Eigenschaften, sondern auch durch die Analyse und die Bestimmung des Wassergehaltes mit dem Biuret identificirt habe. Derselbe enthält, wie das Biuret aus Harnstoff, 1 Mol. Wasser, welches bei 110° vollständig entweicht.

Einwirkung des Anilins auf den Allophansäure-Äthyläther. Die leichte Biuretbildung aus dem Allophanat hat Veranlassung gege-

ben auch das Anilin auf den Allophansäureäther einwirken zu lassen. Wird eine Mischung beider Substanzen längere Zeit zum Sieden erhitzt, so erstarrt die Flüssigkeit nach dem Erkalten zu einer Masse verfilzter Nadeln, welche man durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure zur Entfernung des überschüfsigen Anilins und mehrfaches Umkrystallisiren aus Alkohol, in welchem sie schwerlöslich sind, rein erhält. Der Schmelzpunkt der Verbindung liegt bei 210°. Ich glaubte zunächst das monophenylirte Biuret vor mir zu haben,

$$C_3H_2N_2O_2, C_2H_6O + (C_6H_5)H_2N = C_2H_2N_2O_2, (C_6H_5)H_2N + C_2H_6O,$$

allein die Analyse zeigte, dafs die Reaction weiter gegangen war, und dafs sich dieses unter Alkoholabspaltung in erster Instanz gebildete monophenylirte Biuret durch Eintausch von Anilin gegen Ammoniak in diphenylirtes Biuret verwandelt hatte.

$$C_2H_2N_2O_2, (C_6H_5)H_2N + (C_6H_5)H_2N = C_2H(C_6H_5)N_2O_2, (C_6H_5)H_2N + H_3N$$

In der That wurde bei der Wiederholung des Versuchs neben Alkoholausscheidung die Entwickelung sehr erheblicher Mengen von Ammoniak beobachtet.

Einwirkung des Äthylamins auf den Allophansäure-Äthyläther. Mit einer starken wäfsrigen Lösung von Äthylamin auf 100° erhitzt, blieb der Allophansäure-Äthyläther unverändert; bei 160° aber fand Einwirkung statt. Der Procefs verlief aber nicht in ähnlichem Sinne wie beim Anilin. Die Umbildungsproducte waren Urethan, Kohlensäure und Ammoniak, offenbar entstanden durch die Einwirkung, nicht des Äthylamins, sondern des Wassers, welches 1 Mol. Cyansäure in Kohlensäure und Ammoniak verwandelt hatte. Mit Wasser auf 160° erhitzt, erleidet der Allophansäure-Äther in der That genau dieselbe Metamorphose.

Einwirkung des Anilins auf das Biuret. Die durch die Einwirkung des Anilins auf das Äthylallophanat gebildete Verbindung entsteht mit der allergröfsten Leichtigkeit direct aus dem Biuret durch Behandlung mit Anilin. Erhält man eine Auflösung von Biuret in Anilin einige Zeit lang bei der Siedetemperatnr der letztgenannten Verbindung, so entwickeln sich Ströme von Ammoniak, und nach dem Erkalten erstarrt die Flüssigkeit zu einer gefärbten Krystallmasse, welche durch Behandlung mit Salzsäure und Kry-

stallisation aus Alkohol alsbald rein erhalten wird. Die so gewonnenen Krystalle wurden mit den aus dem Äthylallophanat erhaltenen durch die Analyse und die Schmelzpunktsbestimmung identificirt.

Die Bildung erfolgt nach der Gleichung

$$C_2H_2N_2O_2, H_3N + 2[(C_6H_5)H_2N] = C_2H(C_6H_5)N_2O_2, (C_6H_5)H_2N + 2H_3N.$$

Die aus dem Äthylallophanat oder dem Biuret erzeugte diphenylirte Verbindung ist mit dem aus dem Phenyldicyanat (vergl. S. 138) entstehenden Diphenylbiuret isomer, nicht identisch. Schon die verschiedenen Schmelzpunkte, 219 und 165, lassen in dieser Beziehung keinen Zweifel. Aber auch im übrigen Verhalten zeigen sich sehr wesentliche Abweichungen. Das aus dem Biuret direct entstehende Product, welches zur Unterscheidung von dem schon früher beschriebenen, aus dem Phenyldicyanat gebildeten Körper als αDiphenylbiuret bezeichnet werden mag, ist, wie bereits bemerkt, sehr schwer löslich in Alkohol, während das βDiphenylbiuret sich mit Leichtigkeit in dem genannten Lösungsmittel auflöst. Es war von einigem Interesse Aufschlufs über die Atomlagerung in diesen beiden isomeren Moleculen anzustreben. Wenn man erwägt, dafs die Componenten des Biurets zunächst 2 Mol. Cyansäure und 1 Mol. Ammoniak sind, so sind zwei Isomere denkbar, je nachdem wir entweder die beiden Phenylgruppen an die Stelle des Wasserstoffs in der Cyansäure, oder aber eine Phenylgruppe an die Stelle des Wasserstoffs in der Cyansäure und die zweite an die des Wasserstoffs im Ammoniak einschieben.

Biuret . . .	C H NO,	C H NO,	H_3N,
αDiphenylbiuret .	C H NO,	$C(C_6H_5)NO$,	$(C_6H_5)H_2N$,
βDiphenylbiuret .	$C(C_6H_5)NO$,	$C(C_6H_5)NO$,	H_3N.

Es war einige Aussicht vorhanden, diese verschiedene Structur der beiden Isomeren durch die Einwirkung des Ammoniaks feststellen zu können. Ich dachte die αVarietät würde normalen Harnstoff, Monophenylharnstoff und Anilin liefern, während die βVarietät in Monophenylharnstoff und Ammoniak zerfallen würde. Leider gehen aber beide Molecule erst bei so hoher Temperatur auseinander, dafs sich unter Mitwirkung der Elemente des Wassers alsbald nur die letzten Zersetzungsproducte, Kohlensäure, Ammo-

niak und Anilin in den Digestionsröhren vorfanden. Ebensowenig konnte durch die Behandlung mit Anilin die verschiedene Constitution beider Körper enthüllt werden. Längere Zeit mit einem Überschusse von Anilin erhitzt, verwandelten sich beide unter Ammoniakentwickelung in Diphenylharnstoff. Zu glücklicheren Ergebnissen führte die Behandlung beider Substanzen mit Säuren. Als ein Strom trockner Salzsäure über dieselben geleitet wurde, entstand bei dem αDiphenylbiuret in der That Phenylcyanat und Anilin in reichlicher Menge. Die Cyansäure hatte ich in der Form von Cyanursäure aufzufinden gehofft; diese liefs sich indessen nicht nachweisen, und ich vermuthe jetzt, dafs sie mit Salzsäure vereinigt in Gestalt der merkwürdigen von Wöhler entdeckten Verbindung von Cyansäure und Salzsäure entwichen war. Als Zersetzungsproducte des βDiphenylbiurets wurden in der That nur Phenylcyanat und Ammoniak aufgefunden, ganz wie es mit der oben entwickelten Auffassung übereinstimmt.

Für die beschriebenen Versuche wurde das Biuret in etwas gröfserer Menge bereitet. Eine Hauptschwierigkeit, auf welche man bei dieser Darstellung stöfst, ist die, dafs es niemals gelingt, die ganze Masse des Harnstoffs in Biuret überzuführen. Eine gröfsere Menge Harnstoff bleibt unzersetzt, ein anderer Antheil geht in Cyanursäure über.

Um diesem Übelstande zu begegnen, hat Hr. Baeyer[1]) vorgeschlagen, den Harnstoff in Gegenwart von Phenol zu erhitzen, wodurch jedenfalls eine gleichmäfsigere Verbreitung der Wärme gesichert und ein Überhitzen vermieden ist. Allein es bilden sich auch in diesem Falle erhebliche Mengen von Cyanursäure. Es schien daher wünschenswerth, die Zersetzungstemperatur des Harnstoffs durch Zusatz einer niedriger als Phenol siedenden Flüssigkeit noch weiter herabzudrücken.

Einwirkung der Wärme auf den Harnstoff in Gegenwart von Amylalkohol. Erhitzt man eine Mischung von etwa 1 Th. Harn-

---

[1]) Baeyer, Ann. Chem. Pharm. CXXXI, 252.

stoff und 2 Th. Amylalkohol in einem Kolben mit Rückflufskühler, so entwickeln sich alsbald Ströme von Ammoniak. Beim Erkalten, nach Verlauf einiger Stunden, erstarrt die Flüssigkeit zu einer prachtvollen Krystallmasse. Diese Krystalle sind kein Harnstoff mehr, sie sind aber auch kein Biuret. Schwerlöslich in kaltem, leichter löslich in siedendem Wasser, löslich gleichfalls in Alkohol, läfst sich der krystallinische Körper schnell und leicht im Zustande der Reinheit erhalten. Bei der Krystallisation aus heifsem Wasser setzt er sich in weifsen Schuppen ab, die sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit zu einer schillernden Haut vereinigen. Mit den Wasserdämpfen geht er reichlich über. Er schmilzt bei 162° und zerlegt sich beim stärkeren Erhitzen in Cyansäure und Amylalkohol. Eigenschaften sowohl, als die durch die Analyse ermittelte Zusammensetzung charakterisiren diese durch die Einwirkung des Amylalkohols auf den Harnstoff gebildete Substanz als den schon vor vielen Jahren von Schlieper[1]) bei der Behandlung des Amylalkohols mit Cyansäure erhaltenen Allophansäure-Amyläther:

$$C_7H_{14}N_2O_3 = 2\,CHNO\,,\ C_5H_{12}O,$$

dessen Bildung unter diesen Umständen keiner besonderen Erläuterung bedarf.

Die Mutterlauge des Allophansäure-Amyläthers enthält aufser Harnstoff noch eine in fettglänzenden Krystallen anschiefsende Substanz, welche weit schmelzbarer ist. Diese Krystalle schmelzen bei 60° und lassen sich unschwer als das von Medlock[2]) durch Einwirkung des Ammoniaks auf das Amylchlorocarbonat dargestellte Amylurethan

$$C_6H_{13}NO_2 = 2\,CHNO\,,\ C_5H_{12}O$$

erkennen, dessen Bildung ebenso verständiich ist. Man kann annehmen, dafs es das erste Product der Einwirkung des Amylalkohols auf den Harnstoff ist, und dafs sich das Allophanat erst in zweiter Instanz bildet, indem ein zweites Harnstoffmolecul zersetzt wird in Ammoniak, welches entweicht, und in Cyansäure, welche

---

[1]) Schlieper, Ann. Chem. Pharm. LIX, 23.
[2]) Medlock, Ann. Chem. Pharm. LXXI, 104.

sich dem Urethan hinzuaddirt. Es kann sich aber auch zuerst Allophanat bilden, welches ein additionelles Alkoholmolecul fixirend in Urethan übergeht.

Erhitzt man in der That eine Mischung von 1 Mol. Amylallophanat und 1 Mol. Amylalkohol einige Stunden lang in geschlossener Röhre auf 160—180°, so zeigt sich beim Öffnen der Röhre der Inhalt derselben in Amylurethan verwandelt.

In der Äthylreihe vollendet sich die Reaction, offenbar der niedrigen Temperatur halber, bei welcher man arbeiten mufs, viel weniger leicht. Als eine Mischung von Harnstoff und Äthylalkohol 36 Stunden lang im Ballon mit Rückflufskühler erhitzt worden war, hatte sich kein Allophansäureäther gebildet, wohl aber eine nicht unerhebliche Menge Urethan, welches durch seine Löslichkeit in Äther, durch seine Krystallisation und durch seinen Schmelzpunkt (52°) identificirt wurde.

Aus den mitgetheilten Untersuchungen erhellt die Beziehung zwischen den Urethanen und Allophanaten, welche indessen auch schon durch die Versuche von Liebig und Wöhler unzweifelhaft geworden war, von Neuem in so unzweideutiger Weise, dafs es weiterer Versuche wohl nicht mehr bedarf.

Wo immer Cyansäure oder ein Cyanat mit einem Alkohol in Berührung kommt, sind die Bedingungen für Urethan- und Allophanatbildung gegeben. Ist der Alkohol in Überschufs, so entsteht Urethan, ist die Cyansäureverbindung vorwaltend, so wird Allophanat erzeugt. Der Versuch zeigt, dafs die Mutterlauge des Allophansäure-Äthyläthers stets in reichlicher Menge Urethan enthält, offenbar als erstes Product der Einwirkung der Cyansäure auf den Alkohol, aus welchem erst durch weitere Cyansäureaufnahme der Allophansäureäther entsteht. Ich habe mich in der That durch besondere Versuche überzeugt, dafs das reine aus Chlorkohlensäureäther bereitete Urethan begierig Cyansäure absorbirt und Allophanat liefert. Umgekehrt wird fertig gebildetes Allophanat, längere Zeit mit Äthylalkohol bei 160° digerirt, wieder vollständig in Urethan zurückgeführt. Ist der Digestionsprocefs unterbrochen worden, ehe sich alles Allophanat umgesetzt hat, so lassen sich beide Substanzen mit Leichtigkeit durch Äther von einander trennen, in welchem das Urethan leicht löslich, das Allophanat unlöslich ist.

Schliefslich ist es mir eine angenehme Pflicht der eifrigen Unterstützung zu gedenken, deren ich mich von Seiten Hrn. Georg Krell's bei Anstellung der beschriebenen Versuche zu erfreuen gehabt habe.

Hr. Dove las über das Verhalten des Achats im magnetischen Felde.

Die Stellung, welche ein Körper zwischen den Polen eines kräftigen Elektromagneten einnimmt, wird bestimmt durch seine chemische Beschaffenheit, seine äufsere Form, sein krystallinisches Gefüge und, wie nach Tyndall am Holz und Schiefer sich nachweisen läfst, durch eine schichtenförmige Absonderung nach bestimmten Richtungen. Um den Einflufs dieser verschiedenen Bedingungen an derselben Substanz zu untersuchen, dazu eignet sich vorzugsweise die Kieselerde, welche als Bergkrystall in den reinsten, farblosen und durchsichtigen Krystallen vorkommt, während der Achat ein stufenweise wechselndes Gemenge von Chalcedon, Jaspis, Amethyst und andere Quarzvarietäten ist, beide aber durch Schleifen und Poliren die mannigfachsten äufseren Formen erhalten können.

Glattflächige, an einem Ende oder an beiden ausgebildete Bergkrystalle, sowohl einfache als Zwillingskrystalle der verschiedensten Fundorte, optisch rechts oder links drehend und Combinationen beider mit rechten und linken Trapezflächen ebenso wie Rauchquarze, stellten sich sämmtlich, an Coconfäden horizontal aufgehängt, senkrecht auf die Verbindungslinie der Pole eines durch 6 Grove'sche Elemente erregten Ruhmkorff'schen diamagnetischen Apparats. Um so auffallender erschien daher Anfangs das Verhalten zu optischen Untersuchungen senkrecht auf die Axe und parallel derselben geschliffener Bergkrystallplatten, von

denen sich einige axial, andre äquatorial einstellten. Bei näherer Untersuchung ergab sich aber, dafs die axiale Stellung nur bei den Individuen eintrat, bei welchen der rauhe der Säulenfläche entsprechende Rand der Platten nicht auch mit abgeschliffen war, woraus hervorging, dafs das diamagnetische Verhalten des Quarzes bei diesen überwogen wurde durch eine der Oberfläche angehörige oder bei dem Schleifen und Poliren äufserlich haftend gebliebene magnetisirbare Substanz. Dies ging auch daraus hervor, dafs aus demselben Krystalle parallel geschnittene Platten sich in Beziehung auf die Stärke des Einstellens sehr verschieden verhielten. Dies hat wahrscheinlich zu den abweichenden Angaben verschiedener Beobachter über das Verhalten des Quarzes im magnetischen Felde Veranlassung gegeben.

Ganz analog verhalten sich geschliffene Achatplatten. Nach allen Richtungen vollkommen abgeschliffen, stellen sie sich sehr entschieden äquatorial, bei allen denen hingegen, welche sich in der Richtung der Verbindungslinie der Pole, also axial einstellten, war der rauhe der Quarzdruse entsprechende Rand stehen geblieben. Sehr bezeichnend in dieser Beziehung war das Verhalten einer 130^{mm} langen und 85^{mm} breiten Platte, deren innerer 60^{mm} langer und 20^{mm} breiter leerer Raum von Quarzkrystallen umgeben war, die wiederum von schönen, vorzugsweise rothen und weifsen Chalcedonbändern eingefafst waren. Von dieser $3^{mm}.6$ dicken Platte wurde der rauhe Rand eines 37^{mm} langen Stückes abgeschliffen, wodurch sich die bisher axiale Stellung in eine äquatoriale verwandelte.

Um den Einfluſs der Streifung zu ermitteln, wurden kreisrunde Platten von sogenanntem Bandachat mit nahe geradlinigen Streifen gewählt und so aufgehängt, dafs die Durchmesser der Scheibe horizontal lagen. Es konnte kein Einfluſs der Streifung mit Entschiedenheit nachgewiesen werden.

Das diamagnetische Verhalten aller Quarzvarietäten scheint demnach festgestellt. Die Einstellung des Rauchquarzes erfolgte schwach.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Schriften des Vereins zur Verbreitung wissenschaftl. Kenntnisse in Wien. 9. u. 10. Bd. Wien 1869. 1870. 8.

Verhandlungen der k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien. 20. Bd. Wien 1870. 8.

Jahrbücher des Vereins von Alterthumsfreunden im Rheinlande. 49. Heft. Bonn 1870. 8.

Memorie dell' accademia di Bologna. VIII, 4. IX. Bologna 1869—70. 4.

Rendiconto. Bologna 1868—69. 8.

Memoirs of the Royal Astronomical Society. Vol. 37—38. London 1870—1871. 4.

Monthly Notices. Vol. 28—30. *and General Index.* ib. 1868—1870. 8.

First Report of the Boston City Hospital. Boston 1870. 8.

E. Robin, *Travaux de réforme dans les sciences médicales et naturelles.* Paris 1869. 8.

Journal of the Royal Asiatic Society. V, 1. London 1870. 8.

The Journal of the Royal Dublin Society. no. 39. Dublin 1870. 8.

Randacio, *La quistione delle pergamene di Arborea.* Palermo 1871. 8.

Weerth, *Der Grabfund von Wald-Algesheim.* Bonn 1870. 4.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

April 1871.

Vorsitzender Sekretar: Herr Kummer.

17. April. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Auwers las über die Bestimmung der geraden Aufsteigung der Fundamentalsterne für die Epoche 1755. Erster Theil: Bestimmung der relativen Rectascensionen.

Hr. Dove las:

Über die subjectiven Farben an den Doppelbildern farbiger Glasplatten.

Die subjectiven Farbenerscheinungen, welche an den Doppelbildern eines Schatten werfenden Körpers auf farbigen Gläsern entstehen, sind der Gegenstand mannigfacher Untersuchungen geworden. In geringerem Grade ist das bei den analogen Erscheinungen der Fall, welche dann hervortreten, wenn man statt des Schatten werfenden Körpers eine den Dimensionen desselben entsprechende Spalte in einem undurchsichtigen Schirm anwendet, wobei die Farben sich scheinbar umkehren, weil nun sich die Stellen, wo das Licht allein von der Vorderfläche und allein von der Hinterfläche gespiegelt wird, gegenseitig vertauschen, während das zusammenfallende Licht beider Spiegelungen dann vollständig abgeblendet wird. Will man bei dieser Modification des Versuches dies zusammenfallende Licht zugleich wahrnehmen, so mufs man die

Öffnung in dem Schirme so grofs machen, dafs die entstehenden Bilder theilweise über einander fallen, wobei bei dünnen Gläsern allerdings die übergreifenden objectiv und subjectiv gefärbten Ränder sehr schmal werden. Im Jahr 1838 habe ich (Pogg. Ann. 45 p. 158 und neue Farbenlehre p. 274) durch Anwendung polarisirten Lichtes, durch prismatische Analyse und absorbirende Media die Bedingungen, unter welchen beide Erscheinungen hervortreten, näher zu erläutern gesucht, nachdem Fechner (Pogg. Ann. 44 p. 225) darauf aufmerksam gemacht hatte, dafs die subjectiven Farben ausnehmend an Schönheit und Deutlichkeit gewinnen, wenn man die farbigen Gläser hinten mit Spiegelfolie belegt, wodurch es mir möglich wurde, das von der Vorderfläche und von der Hinterfläche reflectirte Licht durch ihren Polarisationszustand zu unterscheiden. Die Frage, ob die auf verschiedenfarbigen Gläsern sehr verschieden gefärbten Nebenbilder nur subjectiv gefärbt seien, objectiv hingegen identisch, wurde dadurch bejaht, dafs ihre Spectra identisch sich zeigten, während an den Spectris der sie erzeugenden Farben die Unterschiede der Absorptionsspectra sich entschieden geltend machten.

Bei diesen Versuchen ist aber eine Frage nicht erledigt worden, ob die subjective Farbe in voller Strenge die Ergänzungsfarbe der sie hervorrufenden objectiven Farbe sei, d. h. ob sie mit dieser zusammenfallend wirkliches Weifs gebe. Entspricht nämlich die Intensität der subjectiven Färbung der Intensität der sie hervorrufenden objectiven Farbe, so kann jene nur dann die wahre Ergänzungsfarbe dieser sein, wenn die Intensität des von der Vorderfläche reflectirten farblosen Lichtes gleich ist der Intensität des von der Hinterfläche reflectirten farbigen. Ist jenes Licht heller als dieses, so wird der subjectiven Färbung weifses Licht sich hinzufügen, im umgekehrten Falle farbiges.

In Poggendorffs Annalen 71 p. 110 (Farbenlehre p. 223) habe ich folgenden Versuch beschrieben: „Auf das glänzende Knöpfchen eines Kaleidophon fiel das Licht einer Kerze, während das Tageslicht durch allmähliges Schliefsen des Fensterladens so regulirt wurde, dafs neben dem orangegelben, durch Reflex der Kerze entstehenden Lichtpunkt ein gleich heller von weifsem Tageslicht fiel. Es wurde nun der Stab, welcher das Knöpfchen trug, in schwingende Bewegung gesetzt, und auf diese Weise zwei genau gleichgestaltete Lichtlinien erhalten, eine objectiv orange, die andre

prachtvoll blau subjectiv gefärbt. Die Durchschnittspunkte dieser Curven scheinen nicht vollständig weifs.“ Dieser Versuch ist nicht entscheidend, eben weil die Gleichheit beider Beleuchtungen nur durch Schätzung erhalten wurde. Es handelt sich also darum, eine Methode zu finden, bei welcher die Gleichheit in aller Strenge erhalten werden kann.

Legt man auf einen gut polirten Metallspiegel ein dünnes farbiges Glas, so ist das von der Hinterfläche gespiegelte Licht viel intensiver als das von der Vorderfläche zurückgesendete. Ist hingegen bei einem dicken Glase die Absorption sehr bedeutend, so findet das Umgekehrte statt. Es ist daher einleuchtend, dafs bei allmählig zunehmender Dicke die Intensität beider Bilder durch ein Übergangsstadium vollständiger Gleichheit hindurchgehen mufs. Aus diesem Grunde habe ich statt farbiger an der Hinterfläche mit Spiegelfolie belegter Planscheiben als spiegelnde Vorrichtung prismatische Platten angewendet, bei welchen die Hinterfläche einen sehr spitzen Winkel mit der Vorderfläche macht. Diese gewähren aufserdem den Vortheil, dafs die bei Planscheiben äufserst schmalen übergreifenden Ränder nun eine erhebliche Breite erhalten, was für die Beurtheilung der Farbe äufserst vortheilhaft ist. Da aber möglicher Weise die Veränderung der Dicke der Platte nicht ausreicht, um jenen Durchgang zu erhalten, so wurden 3 Methoden, die relative Intensität der Doppelbilder zu verändern, combinirt. Diese sind:

1. Die früher erwähnte Steigerung des innerlich gespiegelten Lichtes durch Belegen mit Spiegelfolie.
2. Die auch bei farblosen Platten ungleiche Veränderung der Intensitäten des äufserlich und innerlich gespiegelten Lichtes durch Veränderung des Einfallswinkels.
3. Die sich steigernde Absorption in farbigen prismatischen Platten, wenn man unter dem unveränderten Einfallswinkel diese senkrecht auf die Richtung ihrer Kante für das ruhende Auge verschiebt.

Diese Methoden lassen sich in ihrer Combination in gleicher Weise bei Tages- und Lampenbeleuchtung anwenden. Für Tagesbeleuchtung betrachtet man bei der Verschiebung der spiegelnden Platte die weite, runde, durch das Himmelslicht beleuchtete Öff-

nung eines Schirmes, für Abendbeleuchtung eignet sich am besten die Betrachtung der milchweifsen Glocke einer hellen Lampe. Prismatische Scheiben stark absorbirender Flüssigkeiten, wie Indigolösung erhält man am bequemsten durch capillares Aufsaugen zwischen schwach geneigten in dieselbe tauchenden farblosen Planscheiben, von denen die hintere auf ihrer Rückseite mattgeschliffen ist.

Der Einfluſs der prismatischen Form der Gläser tritt sehr deutlich durch folgende Versuche hervor. Man legt eine farbige Planscheibe auf einen gut polirten Stahlspiegel, und erhält die von der Vorder- und Hinterfläche entstehenden Bilder der Dicke des Glases entsprechend schwach an den Rändern übergreifend, und hier an der einen Seite die objective, an der andern die subjective Farbe. Neigt man nun das farbige Glas gegen den ruhenden Spiegel, so daſs sich zwischen denselben ein Luftprisma von zunehmender Neigung seiner Seitenflächen bildet, so entsteht, während die Helligkeit der übergreifenden Ränder bei dem Wegfall der Belegung erheblich abnimmt, nun ein drittes Bild, welches sich beliebig gegen das Bild von der Vorderfläche verschieben läſst, so daſs sowohl der objective als subjective Theil eine groſse Ausdehnung gewinnt. Hierbei fallen natürlich die Unterschiede weg, welche der zunehmenden Absorption bei wirklich prismatischen Gläsern ihre Entstehung verdanken.

Die hier beschriebenen Versuche geben also ein einfaches Mittel an die Hand, die subjectiven Farben für eine gegebene Beleuchtung in gröfster Stärke zu entwickeln, und durch prismatische Analyse des Lichtes in dem Raume des Überdeckens sich zu überzeugen, daſs sie in der That die Ergänzungsfarbe der sie hervorrufenden objectiven Farben sind.

Betrachtet man die auf einem Metallspiegel liegende oder hinten mit Spiegelfolie belegte prismatische Platte mit einem Nicol unter dem Polarisationswinkel der vom weifsen Tageslicht beleuchteten Vorderfläche, so wird bei der Drehung des Nicols das äusserlich gespiegelte Licht allmählich bis zum Verschwinden geschwächt. Während die Intensität der objectiven Farbe des Glases ununterbrochen zunimmt, der Eindruck derselben also immer gesättigter wird, färbt sich das vorher an der Stelle des Zusammenfallens beider Bilder gesehene Weifs immer stärker, bis es beim Verschwinden des Nebenbildes zuletzt die objective Farbe vollkom-

men angenommen hat. In entsprechender Weise treten also bei dem Vor- und Zurückdrehen des Nicols dieselben Erscheinungen ein, als wenn man bei unverändertem Einfallswinkel das Auge von dem dünnern Theil der Platte nach dem dicken hin oder in entgegengesetztem Sinne bewegt.

Auf einer Verminderung der Intensität des von der Vorderfläche reflectirten Lichtes beruht es ferner, dafs sie die Färbung der Platte steigert, wenn man die Vorderfläche behaucht.

Es ist selbstverständlich und wird durch die Versuche vollständig bestätigt, dafs unter den Bedingungen, wo die übereinander fallenden Bilder Weifs geben, auch die subjective an dem Rande eines Schatten werfenden Körpers hervortretende Farbe ihre gröfste Intensität erhält.

Darauf las Derselbe:

Über die Farben dicker (doppelt brechender) Platten.

Die Darstellungsweise der von Newton entdeckten und von ihm im 4. Theile des zweiten Buches seiner Optik unter dem Namen colores laminarum crassarum, pellucentium et politarum beschriebenen Farben dicker Platten wurde zuerst vom Herzog von Chaulness (Mém. de l'Acad. de Paris 1758 p. 130), dann von Pouillet 1816 (Elémens de physique II p. 326 3. Aufl.) modificirt, aber erst von Brewster 1817 (Edinb. Trans. 12 p. 191) auf die einfachste Form zurückgeführt, indem er für den Hohlspiegel zwei ebene Glasplatten genau gleicher Dicke substituirte, wo der Reflex des Lichtes von der Vorder- und Hinterfläche beider den Gangunterschied der interferirenden Strahlen hervorruft. Diese Darstellungsweise ist bei neueren theoretischen optischen Arbeiten mit grofsem Erfolge angewendet worden. Um das störende Übereinandergreifen der vier Bilder zu vermeiden, fällt das Licht durch eine enge Öffnung ein.

Es war mir daher auffallend, als ich fand, dafs selbst bei Vermeidung dieser Vorsichtsmaasregel die Interferenzstreifen in

grofser Deutlichkeit hervortreten. Der hier vorliegende Apparat zeigt dies. Auf der innern Seite des Bodens und des Deckels einer aus zwei auf einander drehbaren Theilen bestehenden cylindrischen Büchse von 44^{mm} Durchmesser und 18^{mm} Höhe sind zwei gegen die Grundfläche gleichgeneigte unbelegte Spiegel gleicher Dicke, also aus derselben Platte geschnitten, befestigt, in einer Entfernung von einander, dafs bei paralleler Stellung die Grundflächen des durch die beiden Spiegel und die Öffnung im Deckel und Boden gebildeten Rhomboëders 20^{mm} lang und 10^{mm} breit ist. Blickt man durch diese dicht vor das Auge gehaltene Vorrichtung nach dem Himmel, und dreht nun die beiden Fassungen der Spiegel um einander, so werden die vorher parallelen Spiegel einen allmählig zunehmenden Winkel mit einander bilden. Die bei einem kleinen Winkel hervortretenden breiten Interferenzstreifen, 9 auf jeder Seite der weifsen Mitte lassen sich so weit übersehen, dafs ihre allmählige Krümmung deutlich hervortritt. Beleuchtet man das Spiegelsystem mit einer homogenen gelben im Brennpunkt einer grofsen convexen Beleuchtungslinse aufgestellten Lampe, so zählt man leicht 70 gleichweit von einander abstehende dunkle Interferenzstreifen. Das Schmalerwerden der Streifen tritt bei weiterer Drehung vor dem Verschwinden sehr deutlich hervor.

Da die bei Anwendung einer hell beleuchteten Spalte auf zwei der vier Bilder sehr lebhaft hervortretenden Interferenzfarben auch bei einer weiten Öffnung also nicht verschwinden, so erregte dies in mir die Hoffnung, dafs bei den doppelt brechenden Platten, welche, so viel mir bekannt ist, noch nicht geprüft worden sind, wo man im Allgemeinen mit 8 Bildern zu thun hat, es ebenfalls gelingen werde, sie hervortreten zu sehen. Dies gelang auch mit Bergkrystallspiegeln, die aus einer der Achse parallelen Platte geschnitten waren, ich habe sie aber bei zwei den Rhomboëderflächen parallelen Kalkspathplatten, auf ähnliche Weise durch Theilung einer Platte nicht erhalten. Bei den Bergkrystallplatten zeigten sich die Interferenzstreifen unter verschiedenen Neigungen der Axen gegen einander, wovon man sich durch Drehung der einen Platte in ihrer Ebene überzeugen kann. Für doppelt brechende Platten ist die Anwendung einer Spalte für das einfallende Licht zweckmäfsig, aber selbst bei einer weiten Öffnung treten die Interferenzstreifen hervor.

Hr. Rammelsberg legte folgende Abhandlung vor:

Über die Zusammensetzung der natürlichen Tantal- und Niobverbindungen, zunächst des Tantalits, Columbits und Pyrochlors.

Alle Mineralien, welche Tantal und Niob enthalten, sind, soweit unsere Kenntnisse reichen, auf wenige Punkte der Erde beschränkt, und haben sich auch an diesen Stellen niemals in grösseren Massen gefunden. Sieht man von äufserst spärlichen zum Theil sogar noch problematischen Fundorten ab, so beschränken sie sich auf Scandinavien, Finland, die Gegend von Miask am Ural, Bodenmais im Böhmerwald, Limoges in Frankreich, die Staaten Massachusets, Connecticut und New-Hampshire in Nordamerika und Grönland. Freilich ist das Vorkommen des Tantals und Niobs nicht auf solche Verbindungen beschränkt, in welchen diese Elemente als wesentliche Bestandtheile auftreten; der Zukunft mag es vorbehalten sein, ihre Gegenwart auch in Mineralien nachzuweisen, in welchen sie in sehr geringer Menge vorkommen, und andere Elemente gleichsam vertreten, bis jetzt wissen wir jedoch nur, dafs in manchem Wolfram und Zinnstein Spuren von Tantal oder Niob enthalten sind.

Die Geschichte der mineralogisch chemischen Erforschung der Tantalmineralien beginnt mit den Entdeckungen Hatchett's und Ekeberg's im J. 1801, deren Jener in einem Mineral aus Massachusets, dem späteren Columbit, das Oxyd eines neuen, von ihm jedoch nicht isolirten Metalls, des Columbiums fand, während Ekeberg sowohl in einem finländischen Mineral, dem Tantalit, als auch in einem bei Ytterby in Schweden vorkommenden, ein Tantaloxyd entdeckte, dessen Eigenthümlichkeit von Klaproth bestätigt wurde. Später bewies Wollaston, dafs das Columbiumoxyd und das Tantaloxyd der nämliche Körper wären, für welchen der Name Tantalsäure allgemein üblich wurde.

Die chemischen Eigenschaften der Tantalverbindungen wurden sodann durch Berzelius näher erforscht, wiewohl sich seine Arbeiten auf die schwedischen und finländischen Mineralien und die aus ihnen erhaltene Tantalsäure beschränkten. Er war es auch, welcher die Methode der Zerlegung dieser Körper durch saures schwefelsaures Kali erfand.

Die Zahl der Tantalmineralien vermehrte sich im Laufe der Zeit durch den Pyrochlor, den Fergusonit, Aeschynit, Euxenit, Wöhlerit, Samarskit, Uranotantal und andere, mit deren Untersuchung Wöhler, Hartwall, Hermann, Scheerer, N. und A. Nordenskiöld sich beschäftigten. Niemand jedoch hat sich gröfsere Verdienste in diesem Felde erworben als Heinrich Rose.

Schon 1835 hatte Breithaupt[1]) die Isomorphie von Tantalit (Columbit) und Wolfram, von Fergusonit und Scheelit (und Scheelbleierz) nachgewiesen. Zehn Jahr später kam G. Rose[2]), indem er die Formen des Wolframs und des Columbits näher verglich, gleichfalls zu dem Schlufs, dafs beide isomorph seien. Dieser Umstand war es, welcher H. Rose veranlafste, die Tantalite und Columbite von neuem zu untersuchen. Dazu kam noch die zuerst von Wollaston gemachte Bemerkung, dafs die Tantalsäure aus finnländischem Tantalit und aus amerikanischem Columbit ein sehr abweichendes V. G. besitzen.

So entstand jene denkwürdige Reihe von Untersuchungen, welche H. Rose seit 1840 mit unermüdlicher Ausdauer länger als zwanzig Jahre, bis zu seinem Tode, fortgesetzt hat, und deren bleibendes Resultat die Entdeckung des Niobs war. In ihrem Verlauf wurden von ihm selbst oder von seinen Schülern auch andere tantalhaltige Mineralien, wie Yttrotantalit, Fergusonit, Tyrit u. s. w. von neuem untersucht.

Die Geschichte der Chemie wird dieser grofsen Arbeit stets einen ehrenvollen Platz einräumen, wenn es auch ihrem Urheber nicht vergönnt war, sein Ziel zu erreichen; dem jüngeren Chemiker wird ihr Studium den Weg zeigen, welcher in einem von Schwierigkeiten umgebenen Gebiet betreten wurde, und wie es geschah, dafs der Führer inmitten der angestrengtesten Arbeit den richtigen Pfad verliefs und, ohne es zu ahnen, auf einen Irrweg gerieth.

Im Jahre 1844 erklärte H. Rose, die Säure des finländischen und schwedischen Tantalits bestehe wesentlich nur aus einer Substanz, derselben, welche Berzelius früher schon charakterisirt habe, und für welche der Name Tantalsäure beibehalten werden müsse.

---

[1]) J. f. pr. Ch. 4, 268.

[2]) Pogg. Ann. 64, 171.

Der Tantalit (Columbit) aus Bayern und Nordamerika aber enthalte zwei Säuren, deren eine der Tantalsäure höchst ähnlich, ihr vielleicht identisch, die andere aber eine neue Säure, Niobsäure sei. Diese Resultate beruhten hauptsächlich auf dem Studium der flüchtigen Chloride, welche die metallischen Säuren der Tantalmineralien beim Erhitzen mit Kohle in Chlor liefern.

Auf diesem Wege bildeten sich aus der Säure des bayrischen Tantalits zwei verschiedene Chloride, ein gelbes schmelzbares, flüchtigeres und ein weifses unschmelzbares, minder flüchtiges. Wurde dieses letztere für sich durch Wasser zersetzt, die abgeschiedene Säure von neuem mit Kohle und Chlor behandelt, so entstanden zwar wiederum beide Chloride, aber nach mehrfacher Wiederholung glückte es, aus der Säure nur das weifse Chlorid zu erhalten. Dies war Niobchlorid; mit Wasser gab es Niobsäure.

Im Jahre 1846 machte H. Rose bekannt, dafs die neben der Niobsäure im bayrischen und amerikanischen Tantalit enthaltene Säure doch von der Tantalsäure verschieden sei. Er bezeichnete sie als Pelopsäure. Das gelbe schmelzbare Tantalchlorid aus der Säure der nordischen Tantalite habe jedoch so grofse Ähnlichkeit mit dem Pelopchlorid, dafs erst eine lange und gründliche Prüfung ihn von der Verschiedenheit beider überzeugt habe. Ohne eine solche würde man sehr geneigt sein, zu glauben, die Pelopsäure sei nichts als ein Gemenge von Tantalsäure mit etwas Niobsäure.

Nach Verlauf von sieben Jahren hatte sich die Ansicht von der Selbstständigkeit beider Säuren noch mehr befestigt, zugleich aber auch ein höchst merkwürdiger Zusammenhang zwischen Pelop- und Niobsäure gefunden.

Bei gelindem Erhitzen von reiner Niobsäure mit viel Kohle in Chlor bildete sich an Stelle des weifsen Niobchlorids das gelbe Pelopchlorid; die Säure aus demselben aber gab in gewöhnlicher Art wiederum beide Chloride. Beide Chloride enthalten also dasselbe Metall, das gelbe ist reicher an Chlor, die ihm entsprechende Pelopsäure mithin eine höhere Oxydationsstufe des Niobs. Allein erst im J. 1858 entschlofs sich H. Rose zu der dadurch nothwendig gewordenen Änderung der Namen, indem er die frühere Pelopsäure nun als Niobsäure, die bisherige Niobsäure als Unterniobsäure bezeichnete.

Die Formel der Tantalsäure, welche Berzelius als Ta^2O^3 genommen hatte, verwandelte H. Rose in TaO^2, ebenso bezeichnete er die Niobsäure als NbO^2, die Unterniobsäure aber, seinen analytischen Untersuchungen zufolge, als Nb^2O^3.

An und für sich war es leicht denkbar, dafs der nämliche Weg je nach Umständen zur Bildung von zwei verschiedenen Chloriden führte, denn es liegen bei anderen Elementen hierfür Beweise genug vor. Allein es gelang H. Rose auf keine Art, beide Säuren des Niobs in einander zu verwandeln, alle Reduktionsmittel vermochten dies nicht bei der Niobsäure, und kein oxydirendes Agens wirkte auf die Unterniobsäure. H. Rose bekannte selbst, es sei dies ein Fall ohne Beispiel in der Chemie. Auch hat er zwar die Bildung des gelben Niobchlorids aus dem weifsen Unterniobchlorid, wie er glaubte, unzweifelhaft nachgewiesen, jedoch nicht direkt, durch die Einwirkung von Chlor auf letzteres, was wohl zu beachten ist, sondern immer nur nach vorgängiger Verwandlung in die Säure, und ebensowenig scheint er die Wirkung reducirender Körper, z. B. des Wasserstoffs, auf das gelbe Niobchlorid untersucht zu haben.

Das Ergebnifs in Bezug auf die natürlichen Verbindungen war demnach: der finländische und schwedische Tantalit, sowie der Yttrotantalit enthalten Tantalsäure, TaO^2, der sogenannte Columbit (Bayern, Nordamerika, Grönland, Ural), der Samarskit und andere enthalten Unterniobsäure, Nb^2O^3, während man doch Niobsäure, NbO^2, in ihnen hätte erwarten sollen, was jedoch durch die analytischen Data nicht annehmbar erschien.

Marignac hat in einer Reihe wichtiger Arbeiten festgestellt, dafs die Doppelfluorüre des Siliciums, Zirkoniums, Titans und Zinns und ein- oder zweiwerthiger Elemente, bei analoger Zusammensetzung, wasserfrei oder bei gleichem Wassergehalt, isomorph sind, woraus die Analogie der Säuren jener Körper als RO^2 und insbesondere die Formel SiO^2 für die Kieselsäure folgt.

Berzelius hatte längst bewiesen, dafs molybdän- und wolframsaure Salze sich durch keinen noch so grofsen Überschufs von Fluorwasserstoffsäure in Doppelfluorüre verwandeln lassen, sondern dafs nur die Hälfte des Sauerstoffs durch Fluor ersetzt wird. Die entstehenden Körper hatte man als Verbindungen entsprechend zusammengesetzter Oxysalze und Doppelfluorüre betrachtet. Marignac bewies, dafs die Fluoxywolframiate isomorph sind den im

Übrigen analog zusammengesetzten sauerstofffreien Doppelfluorüren des Si, Zr, Ti und Sn.

Als Marignac die metallische Säure des bayrischen Columbits, H. Rose's Unterniobsäure, mit Fluorwasserstoffsäure und Fluorkalium behandelte, fand er, dafs sich auch hier, wie beim Wolfram, Nioboxyfluorüre bilden, dafs diese durch überschüssige Fluorwasserstoffsäure in reine Doppelfluorüre verwandelt, diese letzteren aber durch Wasser wieder in jene und in freie Säure zersetzt werden. Die Untersuchung dieser Salze zeigte dann, dafs das Niobfluorid nothwendig 5 At. Fluor enthalten müsse.

Bei dieser Gelegenheit machte Marignac eine Beobachtung, welche H. Rose's Arbeiten eine ganz neue Deutung verlieh. Die Säure der sogenannten Columbite gab, mit Fluorwasserstoffsäure und Fluorkalium behandelt, zuerst das schon aus Berzelius's Untersuchungen bekannte sehr schwerlösliche Kalium-Tantalfluorid, und dann das zehnmal leichter lösliche Kalium-Nioboxyfluorid. Dieses letztere ist isomorph mit dem entsprechenden Wolframsalz, das Tantalsalz aber mit dem analogen sauerstofffreien Kalium-Niobfluorid.

Inzwischen bestimmten Deville und Troost das Gas-V.-G. des sogenannten Unterniobchlorids und fanden, dafs es Sauerstoff enthält, ein Oxychlorid ist, welchem die auch von Marignac angenommene Zusammensetzung $NbOCl^3$ zukommt, während das gelbe Niobchlorid seiner Dampfdichte zufolge $NbCl^5$ sein mufs.

Wir dürfen nicht übersehen, dafs diese neuen Resultate noch von anderer Seite Bestätigung fanden. Blomstrand hat, zum Theil schon früher als Marignac, die Behauptung ausgesprochen, in den Tantaliten und Columbiten gebe es nur zwei Säuren, die Niobsäure liefere ein gelbes Chlorid und ein weifses Oxychlorid, doch hielt er vorläufig an den Formeln TaO^2 und NbO^2 fest. Später stimmte er indessen der Annahme Ta^2O^5 und Nb^2O^5, welche aus den Untersuchungen Deville's und Marignac's folgt, vollkommen bei.

Wir begreifen jetzt, welche Umstände H. Rose zu einer falschen Deutung der Erscheinungen veranlafst haben. Er hatte zu Anfang ganz richtig erkannt, dafs in den Columbiten zwei Säuren enthalten sind, wenngleich er die Identität seiner Pelopsäure mit der Tantalsäure läugnete. Aber er gerieth auf einen Abweg, als er aus seiner Niobsäure ausschliefslich ein gelbes Chlorid erhielt,

und glaubte, dasselbe sei identisch mit demjenigen, welches aus der rohen Säure des Columbits erhalten wird. Jetzt wissen wir freilich, jenes aus dem festen weifsen Oxychlorid hervorgegangene war reines Niobchlorid, das letztere aber war ein Gemenge von Tantal- und Niobchlorid. Dieser Irrthum war sehr verzeihlich, denn beide Chloride gleichen einander ungemein, sie differiren im Schmelzpunkt und im Siedepunkt nur um wenige Grade. Erst das Studium der Fluorverbindungen vermochte die Gegenwart des Tantals neben Niob zu enthüllen.

Gewifs ist es eine seltsame Fügung, dafs H. Rose, der Entdecker der flüchtigen Oxychloride (Acichloride) des Chroms, Molybdäns und Wolframs, während er bewies, dafs die den Säuren entsprechenden vermeintlichen Superchloride der beiden letzteren sauerstoffhaltige Körper sind, das Oxychlorid des Niobs verkannte und für reines Chlorid erklärte. Aber die letzten Jahre haben eine gleiche Berichtigung eines alten Irrthums beim Vanadin zu Tage gefördert. Die schönen Arbeiten Roscoe's haben gelehrt, dafs Berzelius für Vanadinchlorid hielt, was ein Oxychlorid ist, und dafs die Vanadinsäure gleich der Tantal- und Niobsäure 5 At. Sauerstoff enthält, wodurch die von mir nachgewiesene Isomorphie ihres Bleisalzes mit dem Phosphat und Arseniat ihre Erklärung findet.

Die von Marignac, Blomstrand und Deville gefundenen Thatsachen lassen sich mit den Arbeiten H. Rose's zu einem Ganzen zusammenfassen, welches den dermaligen Stand unserer Kenntnisse von den Tantal- und Niobverbindungen wiedergiebt, wenn man nämlich in den zahlreichen Abhandlungen H. Rose's eine kritische Sichtung des Materials vornimmt. Denn es ist klar, dafs sein Unterniobchlorid und Alles, was er aus demselben erhielt, reine Niobverbindungen waren, während seine Angaben über Tantalverbindungen sich zuweilen auf reine, zuweilen auf niobhaltige Substanzen beziehen, und endlich alles, was er zuletzt als Niobchlorid, Niobsäure und niobsaure Salse beschrieben hat, keine Verwendung finden kann, weil es Gemenge waren. In diesem Sinne habe ich vor einiger Zeit die Thatsachen in gedrängter Form zusammengestellt.[1])

---

[1]) Pogg. Ann. 136, 177. 352.

Die vorliegende Arbeit hat es mit den natürlichen Tantal- und Niobverbindungen zu thun. Von ihrer wahren Natur geben die bisherigen Untersuchungen ein unsicheres oder unrichtiges Bild, weil es erst jetzt möglich ist, über die Natur ihrer Säuren zu entscheiden, und blos Marignac und Blomstrand haben diese Frage bei einigen der hierher gehörigen Mineralien zu lösen gesucht.

Noch ein anderer Gesichtspunkt fordert zu einer Revision des Materials auf. In nicht wenigen tantal- und niobhaltigen Mineralien hat man Titan, Zirkonium und Thorium gefunden, und viele enthalten Yttrium. Es war die Aufgabe, die Gegenwart jener zu constatiren und ihre Menge möglichst genau zu bestimmen. Die bekannten analytischen Methoden sind zur Scheidung dieser Körper nicht ausreichend, es mufsten namentlich einzelne Verhältnisse, welche Zirkonium und Thorium betreffen, näher untersucht werden. Vor allem aber durfte sich der Analytiker nicht begnügen, gleich seinen Vorgängern zwei oder drei Oxyde als Yttererde zu bezeichnen, er hatte auch hier die Pflicht, diese Körper genauer zu prüfen und ihr Verhalten mit dem zu vergleichen, was Marc Delafontaine, sowie Bahr und Bunsen in letzter Zeit gefunden haben.

Die vorliegende Abhandlung betrifft I. den Tantalit und Columbit und II. den Pyrochlor. Der Verfasser wird später die Resultate seiner Untersuchungen des Fergusonits, Yttrotantalits, Euxenits und anderer Glieder der Tantalgruppe mittheilen.

I. Tantalit und Columbit.

Die älteren Analysen und die von ihm selbst oder seinen Schülern ausgeführten hat H. Rose veröffentlicht.[1]) Dazu kommen noch Versuche von Arppe und von A. Nordenskiöld an finländischen Tantaliten.

Da Blomstrand und Marignac sich vorzugsweise mit den niobreichen Abänderungen, den Columbiten, beschäftigt haben, so glaubte ich zunächst die finländischen und schwedischen Tantalite untersuchen zu müssen.

Zur Analyse der Tantalite ist dem, was H. Rose darüber gesagt hat, wenig hinzuzufügen. Die durch Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali und Auskochen mit Wasser erhaltenen Metallsäuren sind niemals rein; sie enthalten Eisen, Zinn und bisweilen Wolfram und Titan. Ich habe sie stets mit Schwefel und kohlensaurem Natron geschmolzen, und die Masse mit Wasser behandelt. Aus der stark verdünnten Flüssigkeit wurde durch verdünnte Schwefelsäure Zinnsulfid gefällt, welches durch Rösten in Zinnsäure verwandelt wurde, während sich aus dem Filtrat beim Eindampfen öfters noch ein wenig Schwefelwolfram abschied. Die Metallsäuren wurden dann mit verdünnter Schwefelsäure digerirt und das dadurch aufgelöste Eisen bestimmt, worauf sie von neuem mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen und durch Wasser abgeschieden wnrden.

Die von den Metallsäuren geschiedene eisen- und manganhaltige Flüssigkeit giebt mit Schwefelwasserstoff stets einen geringen dunkelbraunen Niederschlag, in welchem sich Zinn mit Spuren von Kupfer und Blei nachweisen läfst.

Die Metallsäuren, früher stets als Tantalsäure bezeichnet, wurden mit der zwei- bis dreifachen Menge sauren Fluorkaliums in gelinder Hitze zusammengeschmolzen. Die erkaltete Masse ward mit vielem Wasser digerirt, zuletzt gekocht, und dabei mit etwas Fluorwasserstoffsäure versetzt. Zuweilen löste sich alles klar auf, häufig blieb aber ein kleiner Rückstand, welcher mit saurem Kalisulfat geschmolzen werden mufste, um die Menge der unaufgelösten

---

[1]) Pogg. Ann. 63, 317 (1844). 104, 85 (1858). 118, 339. 406 (1863).

Metallsäuren zu erfahren. Bei so tantalreichen Verbindungen, wie die eigentlichen Tantalite, scheidet sich ein grofser Theil des Kalium-Tantalfluorids K^2TaFl^7 schon während des Erkaltens in feinen nadelförmigen Krystallen ab, denn dieses Salz erfordert 150—200 Th. Wasser zur Auflösung. Man filtrirt es ab und verdampft die Flüssigkeit bis auf Zweidrittel ihres Volums, und erhält so den Rest des Salzes, nachdem das Ganze 24 Stunden kalt gestanden hat. Selten habe ich bei wiederholtem Eindampfen des Restes noch ein wenig von dem Salz gewonnen.

Aus dem Gewicht des getrockneten Salzes hätte sich die Menge des Tantals oder der Tantalsäure berechnen lassen. Doch habe ich dies selten gethan, vielmehr vorgezogen, es mit Schwefelsäure zu zerlegen und die Säure direkt zu bestimmen. Denn eine kleine Menge Eisen liefs sich auch hier noch abscheiden.

Setzt man das Abdampfen der sauren fluorhaltigen Mutterlauge weiter fort, so erscheinen nach dem Abkühlen statt der Nadeln des Tantalsalzes feine glänzende Blättchen, welche dem Kalium-Niboxyfluorid angehören.

Es wird später von den Niobverbindungen aus den nordischen Tantaliten speciell die Rede sein, wenn eine hinreichende Menge zu ihrer Prüfung vorhanden ist. Vorläufig liegt kein Grund vor, an ihrer Identität mit den aus Columbiten dargestellten zu zweifeln. In Bezug auf diese will ich blos bemerken, dafs das Niboxyfluorid aus der Niobsäure des Columbits von Bodenmais 44,78 p. C. Niobsäure gegeben hat. Marignac erhielt im Mittel 44,36 p. C., und die Formel $K^2NbOFl^5 + aq$ verlangt 44,52 p. C.

Die niobhaltige Flüssigkeit wurde zuletzt mit Schwefelsäure abgedampft und der Rückstand geglüht. Wasser schied dann die Niobsäure ab. Wie dieselbe auf Titansäure geprüft wurde, wird weiterhin gezeigt werden.

Bei den Berechnungen ist angenommen:

Ta = 182	Ta^2O^5	= 18,02	p. C. Sauerstoff
Nb = 94	Nb^2O^5	= 29,85	„ „
Sn = 118			
Fe = 56			
Mn = 55			

1. Tantalit von Härkäsaari, Kirchspiel Tammela, Finland.

Verwachsen mit rothem Orthoklas, Quarz und weifsem oder röthlichem Glimmer. Das Pulver ist braunschwarz. V. G. = 7,384 (7,325).

4,92 gaben 3,756 Tantalsäure, 0,371 Niobsäure, 0,034 Zinnsäure, 0,76 Eisenoxyd, 0,074 Manganoxydoxydul, oder

Tantalsäure	76,34
Niobsäure	7,54
Zinnsäure	0,70
Eisenoxydul	13,90
Manganoxydul	1,42
	99,90

2. Tantalit von Rosendal (Björkboda), Kirchspiel Kimito, Finland.

Etwas rother Orthoklas hängt den Stücken an.[1]) Pulver braunschwarz. V. G. = 7,277.

4,867 verloren beim Glasen nur 0,004 und gaben 3,43 Tantalsäure, 0,639 Niobsäure, 0,04 Zinnsäure, 0,773 Eisenoxyd und 0,063 Manganoxydoxydul, oder

Tantalsäure	70,53
Niobsäure	13,14
Zinnsäure	0,82
Eisenoxydul	14,30
Manganoxydul	1,20
	99,99

[1]) Der Tantalit dieses Fundorts ist erst später aufgefunden worden. A. Nordenskiöld hat ihn analysirt (Pogg. Ann. 107, 374), sowie später auch Blomstrand. Beide haben jedoch die Säuren nicht geschieden.

3. Tantalit von Skogböle, Kirchspiel Kimito.

Bruchstücke ohne sichtbare fremde Einmengung. Pulver schwärzlich. V. G. = 7,272.

Die Analyse, schon vor längerer Zeit ausgeführt, beschränkte sich auf die Ermittlung der Metallsäuren, und gab:

Tantalsäure	69,97
Niobsäure Titansäure	12,26
Zinnsäure	2,94
Eisenoxydul Manganoxydul	(14,83)
	100

Die Menge der Titansäure beträgt höchstens 1 p. C.

4. Tantalit von Skogböle, Kimito.

Schwarze Bruchstücke, mit denen etwas hochrother Orthoklas und weifser Glimmer verwachsen sind. Pulver braunschwarz. V. G. = 7,232.

Das Material war mir von A. Nordenskiöld als „Ixiolit“ mitgetheilt worden.

3,830 verloren beim Glühen 0,009 und gaben 2,435 Tantalsäure, 0,737 Niobsäure, 0,065 Zinnsäure, 0,391 Eisenoxyd und 0,246 Manganoxydoxydul, oder

Tantalsäure	63,58
Niobsäure	19,24
Zinnsäure	1,70
Eisenoxydul	9,19
Manganoxydul	5,97
Glühverlust	0,23
	99,91

5. Tantalit von Broddbo bei Fahlun, Schweden.

Schwarze Bruchstücke von mattem Aussehen, ohne beibrechende Mineralien. Pulver braunschwarz. V. G. = 6,311.

4,0 gaben 0,03 Glühverlust, 1,9855 Tantalsäure, 1,171 Niobsäure, 0,1 Zinnsäure mit Spuren von Wolframsäure, 0,612 Eisenoxyd und 0,124 Manganoxydoxydul. Die Menge der Tantalsäure wurde aufserdem durch zwei besondere Bestimmungen controlirt.

Tantalsäure	49,64	48,56	49,11
Niobsäure	29,27		
Zinnsäure u. Spur Wolframsäure	2,49		
Eisenoxydul	13,77		
Manganoxydul	2,88		
Glühverlust	0,75		
	98,80		

6. Tantalit, angeblich von Broddbo.

Ein von dem verstorbenen Mineralienhändler Böhmer erhaltenes derbes Bruchstück, dessen Fundort möglicherweise ein anderer ist. Dem vorigen ähnlich. V. G. = 6,082.

2,728 gaben: 1,15 Tantalsäure, 1,097 Niobsäure, 0,005 Zinnsäure, 0,485 Eisenoxyd, 0,0315 Manganoxydoxydul, worin ein wenig Kalk enthalten war.

Tantalsäure	42,15
Niobsäure	40,21
Zinnsäure	0,18
Eisenoxydul	16,00
Manganoxydul, Kalk	1,07
	99,61

Aufser diesen meinen Analysen von Tantaliten existirt nur noch eine einzige von Marignac von einem schwedischen, doch also wohl von Broddbo, dessen V. G. = 7,03 ist. Es wurden jedoch nur die Säuren untersucht.

Tantalsäure	65,60
Niobsäure[1])	10,88
Zinnsäure	6,10
Eisen-, Mangan- oxydul	(17,42)
	100

Herman, welcher behauptete, dafs der Columbit von Bodenmais keine Tantalsäure enthalte, hat doch das unbestreitbare Verdienst, in dem Tantalit von Kimito bereits im J. 1857 die Gegenwart der Niobsäure nachgewiesen zu haben.[2]) Er stellte die Natronsalze der Metallsäuren dar, und erhielt in Folge der verschiedenen Löslichkeit einen Theil, dessen Säure ein V. G. von 5,5 hatte, welche v. d. L. in Phosphorsalz und ebenso mit Chlorwasserstoffsäure und Zink braune Färbungen gab, mithin Niobsäure war. Die Analyse zweier Tantalite von Kimito hatte ihm gegeben:

	1.	2.
Tantalsäure	73,07	68,30
Niobsäure	11,02	9,33
Zinnsäure	0,70	6,94
Titansäure	.....	0,61
Eisenoxydul	12,40	9,49
Manganoxydul	1,32	5,00
Kalk	.....	0,33
	98,51	100

Nr. 2 hat ein V. G. = 7,12. Er nannte die Tantalsäure tantalige Säure, die Niobsäure aber ilmenige Ilmensäure.[3])

---

[1]) Titanhaltig.

[2]) J. f. pr. Chem. 70. 193.

[3]) A. a. O. 103, 416.

Ich wende mich nun zur Berechnung meiner Tantalitanalysen und gebe hier die relativen Mengen der Elemente und ihr Atomverhältnifs an:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Ta	62,58	57,82	57,36	52,12	40,69	34,55
Nb	5,29	9,22	8,60	13,50	20,53	28,21
Sn	0,55	0,65	2,31	1,34	1,96	0,14
Fe	10,81	11,12	11,53	7,15	10,71	12,44
Mn	1,10	0,93		4,62	2,23	0,83

Atome

Ta	34,4		31,8		31,5		28,6		22,4		19	
Nb	5,6	40,5	9,8	42,1	9,2	42,7	14,4	44,1	21,9	46	30	49,1
Sn	0,5		0,5		2		1,1		1,7		0,1	
Fe	19	21	20	21,7	...	20,6	12,8	21,2	19	23	22,2	23,7
Mn	2		1,7				8,4		4		1,5	

Das Atomverhältnifs des Eisens (und Mangans) und des Tantals (und Niobs) ist mithin im Ganzen = 1 : 2.

Dafs die älteren Analysen der Tantalite dieses Verhältnifs (oder was dasselbe ist, das Sauerstoffverhältnifs von 1 : 5) um so mehr erkennen lassen, je tantalreicher die betreffende Abänderung ist, läfst sich leicht einsehen. H. Rose's Tantalsäure bestand aus 81,14 Tantal und 18,86 Sauerstoff, das Atg. des Tantals würde mithin = 172 (statt 182) gewesen sein, d. h. H. Rose's Tantalsäure bestand aus

92,86 p. C. Tantalsäure

und

7,14 „ Niobsäure

(etwa $9Ta^2O^5 + Nb^2O^5$), und dieser Gehalt an Niobsäure mufste auf die wahre Zusammensetzung der Tantalite einen verhältnifsmäfsig geringen Einflufs ausüben. Deshalb stellte sich auch in den früheren Analysen ein Sauerstoffverhältnifs heraus, welches sich dem richtigen von 1 : 5 oft aufserordentlich näherte.

Indessen hatte sich H. Rose für die Formel TaO^2 entschieden, und so konnte das Verhältnifs 1 : 5 für ihn nicht annehmbar sein. Jene Formel der Tantalsäure stützte sich aber vornämlich auf das Vorkommen der Zinnsäure, eines unbezweifelten Bioxyds, im Tantalit, und es war in Folge der älteren dualistischen Anschauung nothwendig, dafs in zwei isomorphen Salzen analog zusammengesetzte Säuren enthalten sein mufsten, im Tantalit

$$FeO + 2TaO^2 \quad \text{und} \quad FeO + 2SnO^2.$$

Freilich hätte es schon damals einleuchten müssen, dafs das Auftreten der Wolframsäure, welche in keinem Fall als WO^2 betrachtet werden kann, ebenso der Formel TaO^3 günstig gewesen wäre, allein man legte ja den Columbiten, deren Isomorphie mit dem Wolfram erwiesen war, eine andere Zusammensetzung unter als den Tantaliten, weil man von ihren Metallsäuren eine unrichtige Vorstellung hatte, und weil man auf die gleiche Krystallform von Tantalit und Columbit nicht achtete.

H. Rose selbst hatte schon die heute geltende Zusammensetzung der Tantalsäure Ta^2O^5 (auch die entsprechende der Vanadinsäure) ins Auge gefafst und hierzu hatten ihn wohl die Tantalitanalysen sowie ein Vergleich mit der Antimonsäure geführt. Auch war ihm nicht entgangen, dafs die Zusammensetzung der al-

kalischen Tantalate sehr für 5 At. Sauerstoff in der Säure spricht, allein er hielt diese Salze für Gemenge, und erklärte, in dem frischen und unzersetzten Tantalit sei blos tantalsaures und zinnsaures Eisen, $FeO + 2TaO^2$ und $FeO + 2SnO^2$ enthalten, ein Säureüberschufs rühre aber von einer anfangenden Zersetzung des Minerals durch kohlensaure Wasser her. Offenbar ist dies eine unrichtige Ansicht, ja, H. Rose hatte sie gleichsam selbst schon widerlegt, indem er bewies, dafs neben dem Eisenoxydul nur eine höchst geringe Menge Eisenoxyd im Tantalit vorkommt.

Auch A. Nordenskiöld[1]) sprach sich gegen die Annahme einer Verwitterung aus und machte auf die Constanz der Säuremenge in allen Tantalitanalysen aufmerksam. Er schien sich für die dem Sauerstoffverhältnifs 1 : 5 entsprechende Formel

$$2FeO + 5TaO^2$$

zu entscheiden.

Nachdem es Marignac gelungen war, in allen Columbiten Tantalsäure, in einem Tantalit Niobsäure nachzuweisen, und nachdem durch seine und Deville's Versuche die Zusammensetzung beider Säuren als

$$Ta^2O^5 \quad \text{und} \quad Nb^2O^5$$

festgestellt war, wurde auch die Zusammensetzung der Tantalite nicht länger zweifelhaft. Alle Tantalite sind isomorphe Mischungen von tantalsaurem und niobsaurem Eisenoxydul (Manganoxydul),

$$FeTa^2O^6 \quad \text{und} \quad FeNb^2O^6$$

und meine oben mitgetheilten Versuche gestatten nun, das Verhältnifs beider in einigen Fällen zu erkennen. Aus der Berechnung folgt nämlich:

---

[1]) Pogg. Ann. 122, 604.

1. Härkäsaari (Tammela) $= 6\,FeTa^2O^6 + FeNb^2O^6$.
2. Rosendal (Kimito)
3. Skogböle (Kimito) $= 3\,FeTa^2O^6 + FeNb^2O^6$.
4. Skogböle (Kimito) (als Ixiolit bezeichnet) $= 2\,FeTa^2O^6 + FeNb^2O^6$.
5. Broddbo $= FeTa^2O^6 + FeNb^2O^6$.
6. Broddbo (?) $= 2\,FeTa^2O^6 + 3\,FeNb^2O^6$.

Und der von Marignac untersuchte aus Schweden $= 4\,FeTa^2O^6 + FeNb^2O^6$.

Ganz unzweifelhaft aber gelten diese Verhältnisse nur für das untersuchte Material, denn schon die Verschiedenheiten im V. G. beweisen, dafs abweichende Mischungen an einem Fundort vorkommen.

Der Zinngehalt der Tantalite ist mitunter sehr beträchtlich. Weber fand in einem Kimito-T. über 9 p. C. Zinnsäure, Berzelius giebt im Broddbo-T. 8 p. C., ja in einem Finbo-T. $16\frac{3}{4}$ p. C. Zinnsäure an. Ich bin nicht so glücklich gewesen, bei meinen Untersuchungen solche zinnreiche Abänderungen zu treffen.

Die Zinnsäure ist im Tantalit nicht frei, sondern in Form von zinnsaurem Eisen (Mangan) enthalten. Denn je zinnreicher ein Tantalit, umsomehr entfernt sich das Atomverhältnifs Fe : Ta(Nb) von dem einfachen 1 : 2. Sieht man von dem wahrscheinlich geringen Niobgehalt ab, welcher in der Tantalsäure steckt, so giebt z. B. der von Weber analysirte Kimito-Tantalit:

		Atome	
Tantal	62,07	34	
Zinn	7,61	6,4	
Eisen	7,80	14	20
Mangan	3,36	6	

also $\ddot{R} : Ta = 1 : 1{,}7$.

Unter den neueren Analysen ist diejenige Marignac's mit 6,1 p. C. Zinnsäure hier anzuführen. Die At. von Fe : Ta, Nb sind $= 1 : 1{,}57$.

Es kann die Frage sein, welcher Art das Stannat sei, welches mit dem Tantalat und Niobat isomorph ist. Die einfachste Annahme ist $FeSnO^3$, denn die gewöhnlichsten Salze der vierwerthigen Elemente Kohlenstoff und Silicium sind $\overset{\prime\prime}{R}CO^3$ und $\overset{\prime\prime}{R}SiO^3$. Wer nun die Ansicht theilt, dafs die Constitution aller dieser Salze durch

$$\left.\begin{matrix}\overset{\prime\prime}{R}\\(CO)''\end{matrix}\right\}O^2 \quad , \quad \left.\begin{matrix}\overset{\prime\prime}{R}\\(SiO)''\end{matrix}\right\}O^2 \quad , \quad \left.\begin{matrix}\overset{\prime\prime}{R}\\(SnO)''\end{matrix}\right\}O^2$$

sich ausdrückt, wer ferner die hier in Betracht kommenden Tantalate und Niobate als

$$\left.\begin{matrix}\overset{\prime\prime}{R}\\2(TaO^2)'\end{matrix}\right\}O^2 \quad , \quad \left.\begin{matrix}\overset{\prime\prime}{R}\\2(NbO^2)'\end{matrix}\right\}O^2$$

auffafst, wird die Möglichkeit der Isomorphie von

$$\left.\begin{matrix}Fe\\2(TaO^2)\end{matrix}\right\}O^2 \quad \text{und} \quad \left.\begin{matrix}Fe\\(SnO)''\end{matrix}\right\}O^2$$

zugeben müssen, wo 2 At. des einwerthigen Radikals TaO^2 äquivalent einem At. des zweiwerthigen SnO sind. Wenn nun die Tantalite aus den Molekülen

$$FeTa^2O^6 \quad , \quad FeNb^2O^6 \quad , \quad FeSnO^3$$

bestehen, so wird das Atomverhältnifs $Fe(Mn) : Ta, Nb, Sn$ nicht genau $= 1 : 2$ sein können, allein dies tritt bei geringem Zinngehalt, der Unvollkommenheit der Analysen halber, schwerlich hervor. In der von Marignac publicirten, in welcher $Sn : Ta, Nb = 1 : 9 - 10$ At., ist das Atomverhältnifs $Fe : Ta, Nb, Sn = 1 : 1{,}73$, so dafs der untersuchte Tantalit annähernd aus

$$\left\{\begin{matrix}4\,FeTa^2O^6\\FeNb^2O^6\\FeSn\ O^3\end{matrix}\right\}$$

besteht.

Vergleicht man die V. G. der untersuchten Tantalite, so sieht man, dafs sie mit dem Tantalgehalt in Beziehung stehen. Denn

			V. G.
1.	Härkäsaari	Ta^6Nb	7,384
2.	Rosendal	Ta^3Nb	7,277
3.	Skogböle		7,272
4.	Skogböle	Ta^2Nb	7,232
5.	Broddbo	$TaNb$	6,311
6.	Broddbo (?)	Ta^2Nb^3	6,082

Dem höheren Gehalt an der schwereren Tantalsäure entspricht auch ein höheres V. G. des Minerals. Nun steigt das letztere, den Angaben zufolge, bei einigen Abänderungen des Tantalits bis auf 8,0; es läfst sich erwarten, dafs solche schwere Abänderungen noch reicher an Tantalsäure sein werden. Die schwerste unter den analysirten ist ein T. von Kimito, 7,854 wiegend, in welchem A. Nordenskiöld[1]) fand:

Metallsäure	84,44
Zinnsäure	1,26
Eisenoxydul	13,41
Manganoxydul	0,96
Kalk	0,15
Kupferoxyd	0,14
	100,36

Die Metallsäure selbst hatte ein V. G. = 7,8, kann also nur wenig Niobsäure enthalten haben.

Der Ebengenannte hat zu einer Zeit, als man im T. die Gegenwart der Niobsäure noch nicht kannte, die Unterschiede im V. G., welche besonders bei dem Kimito-T. auffällig sind, von dem Zinn- und Mangangehalt abgeleitet, weil er bei zinn- und mangan-reicheren niederes V. G. (7,0—7,1) beobachtet hatte.

---

[1]) Pogg. Ann. 101, 625.

Von den niobreicheren Tantaliten, welche man später gewöhnlich Columbit genannt hat, sind durch Blomstrand und Marignac mehrere mit Rücksicht auf die Menge der beiden Metallsäuren untersucht worden. Wir wissen, dafs H. Rose die Gegenwart der letzteren entdeckte, dafs er sie anfangs ganz richtig erkannte, dann die Tantalsäure für eine besondere Säure (Pelopsäure) hielt und endlich in den Irrthum verfiel, es sei nur eine Säure, seine Unterniobsäure (d. h. die jetzige Niobsäure) darin enthalten.

Wir haben schon oben daran erinnert, dafs Hermann zuerst die Niobsäure im Tantalit erkannt habe. Wir müssen jetzt darauf aufmerksam machen, dafs demselben Chemiker das Verdienst gebührt, in dem Columbit von Bodenmais schon 1856 die Tantalsäure nachgewiesen zu haben.[1]) Durch Behandlung der Säuren mit Natronlauge gab er an, sie in 31,17 p. C. Tantalsäure und 68,83 p. C. Niobsäure zerlegt zu haben. Die als Tantalsäure bezeichnete Substanz hatte ein V. G. = 7,14, gab v. d. L. ungefärbte Gläser, und ein gelbes Chlorid, welches mit Zink und Chlorwasserstoffsäure weder blau noch braun wurde. In dem C. von Middletown fand er jedoch keine Tantalsäure. Oesten hat zwar Hermann's Angaben zu widerlegen gesucht[2]), indessen trägt nur die angewandte allerdings unzuverlässige Methode die Schuld.

Wir begnügen uns, hier die ermittelten Tantalsäuremengen und die V. G. der betreffenden Columbite zusammenzustellen:

		V. G.
A. Bodenmais.		
1.	35,4 p. C. Ta^2O^5	6,06 Marignac.
2.	30,58 „	6,26 Blomstrand.
3.	27,1 „	5,92 M.
4.	22,8 „	5,75 B.
5.	13,4 „	5,74 M.
B. Haddam, Conn.		
6.	31,5 „	6,13 M.
7.	30,4 „	6,05 M.
8.	28,55 „	6,15 B.

[1]) J. f. pr. Chem. 68, 65.

[2]) Pogg. Ann. 99, 617.

C. Akworth, N. Hampsh.

9. 15,8 „ 5,65 M.

D. Limoges (La Vilette).

10. 13,8 „ 5,70 M.

E. Grönland.

11. 3,3 „ 5,36 M.
12. 0 „ 5,395 B.

Von den Abänderungen 2, 4 und 8 liegen vollständige Analysen vor.

Wie bei den Tantaliten steigt die Dichte mit dem Tantalgehalt.

Es ist kaum nöthig zu sagen, dafs Columbit und Tantalit Mischungen derselben Grundverbindungen sind,

$$FeTa^2O^6 \quad \text{und} \quad FeNb^2O^6.$$

Die bis jetzt untersuchten Columbite ergeben folgende Mischungsverhältnisse:

Bodenmais (1)	$TaNb^2$
Bodenm. (2) (3) Haddam (6) (7) (8)	$TaNb^3$
Bodenm. (4)	$TaNb^4$
Akmorth (9)	$TaNb^7$
Bodenm. (5) Limoges (10)	$TaNb^8$
Grönland (11)	$TaNb^{38}$

während der von Blomstrand untersuchte grönländische C. das reine Niobat $FeNb^2O^6$ sein soll.

Die accessorischen Mol. $RSnO^3$, $RTiO^3$, $RZrO^3$ (nach Blomstrand[1]) und RWO^4 sind immer nur sehr geringfügig.

---

[1]) Nach Jenzsch und Chandler auch im Tantalit von Limoges vorkommend.

Die jetzt so wohlerkannte Zusammensetzung der Columbite erklärt den Umstand, weshalb H. Rose[1]) den grönländischen seiner Annahme am besten entsprechend fand und daher für den frischesten hielt. Da das Eisentantalat = 86,0 Tantalsäure, das Niobat = 78,8 Niobsäure enthält, so liefert ein tantalarmer Columbit weniger Säure. Und diese hielt H. Rose für eine einzige, 19,7 p. C. Sauerstoff enthaltende, d. h. dreimal so viel als die Oxydule des Eisens und Mangans.

Will man, wie es bisher meist geschah, die Bezeichnung Tantalit für die tantalreicheren, Columbit (besser vielleicht Niobit) für die niobreicheren Mischungen bestehen lassen, so mag man zu jenem alle $Ta^n Nb$ und TaNb, zu diesem dagegen alle $TaNb^n$ zählen.

Es ist begreiflich, dafs das sehr verschiedene Verhältnifs des Tantalats und des Niobats in ihren isomorphen Mischungen gewisse Unterschiede auch in der Ausbildung der Krystalle erzeugt. Bekanntlich sind die niobreichsten Columbite die am besten krystallisirten, und wir kennen an ihnen, Dank den Untersuchungen von Dana, Des Cloizeaux und Schrauf eine grofse Zahl von Formen. Dem schönen zweigliedrigen System des Minerals liegt das Axenverhältnifs

$$a : b : c = 0{,}8181 : 1 : 0{,}8214$$ [2])

zum Grunde.

Unter den finländischen Tantaliten kommen selten Krystalle mit glatten und glänzenden Flächen vor, allein es geht aus den Untersuchungen von N. und A. Nordenskiöld deutlich hervor, dafs einige ihrer Formen mit denen des Columbits übereinstimmen, andere ihnen eigenthümlich sind.[3])

---

[1]) Pogg. Ann. 118, 339. 406.

[2]) Nach den Messungen Schraufs, wobei das Oktaëder O (b $\frac{1}{2}$ D. C.) als Grundform beibehalten ist.

[3]) Vgl. Pogg. Ann. 50, 656. 101, 625.

Tantalit und Columbit sind isomorph mit Wolfram.[1]) In jenem finden sich überdies kleinere und gröfsere Mengen Wolframsäure, in diesem ist die Gegenwart der Tantalsäuren nachgewiesen. Also ist

$$FeTa^2O^6 \quad \text{und} \quad FeNb^2O^6$$

isomorph mit $FeWO^4$.

Auch hier liegt eine Analogie in der Consitution der Salze vor, denn wenn das Sulfat als

$$\left.\begin{matrix} Fe \\ (SO^2)'' \end{matrix}\right\} O^2$$

gedacht wird, so ist das Wolframiat als

$$\left.\begin{matrix} Fe \\ (WO^2)'' \end{matrix}\right\} O^2$$

zu denken, welches dem Tantalat (Niobat) und Stannat (Titanat, Zirkoniat)

$$\left.\begin{matrix} Fe \\ 2(TaO^2) \end{matrix}\right\} O^2 \quad , \quad \left.\begin{matrix} Fe \\ (SnO) \end{matrix}\right\} O^2$$

in Folge der Äquivalenz der Säureradikale analog erscheint. Nur ist immer wieder hervorzuheben, dafs diese Analogie nicht die Ursache der Isomorphie, sondern blos eine dieselbe vielfach begleitende Erscheinung ist.

Es bleibt noch übrig, der neueren Arbeiten Hermann's[2]) über die Columbite zu gedenken, bei welchen Marignac's Erfahrungen über die Fluorverbindungen der Tantalmetalle benutzt wurden. Er hat das Kaliumnioboxyfluorid mit denselben Resultaten wie Jener analysirt, nennt aber die Säure des ersten Anschusses niobige

---

[1]) Auch dann, wenn der W. nach Des Cloizeaux zwei- und eingliedrig ist, da $a:c = 0{,}83 : 0{,}8678$, und beide Axen nur um $0°\ 38'$ schiefgeneigt sind.

[2]) J. f. pr. Chem. 103, 127 (1868).

Säure, die des letzten ilmenige Säure, und führt an, erstere gebe mit Chlorwasserstoffsäure und Zinn eine blaue, letztere eine braune Flüssigkeit. Auch die Tantalsäure heifst bei ihm tantalige Säure.

Er fand im Columbit von

			V. G.
Bodenmais	28,12 p. C.	Ta^2O^5	6,29
Haddam	10,77	„	5,80
Grönland	0,56	„	5,40

Es mufs Gegenstand einer besonderen Untersuchung sein, den Grund jener verschiedenen Färbung auszumitteln.

Tapiolit.

A. Nordenskiöld[1]) beobachtete, dafs ein für Tantalit gehaltenes rein schwarzes, stark glänzendes Mineral aus dem Granit von Sukkula im Kirchspiel Tammela in Finland in vierglie drigen Formen krystallisirt, und nannte es Tapiolit.

1. ist das Mittel zweier Analysen von Arppe, 2 ist eine Analyse von A. Nordenskiöld:

	1.	2.	
Metallsäure	83,19	83,06	
Zinnsäure	0,82	1,07	(Spur W.)
Eisenoxydul	15,77	15,78	
	99,78	99,91	

V. G. = 7,35—7,37.

Die Säure wurde für Tantalsäure gehalten.

---

[1]) Pogg. Ann. 122, 604.

Einige Stücke des Minerals, frei von Beimengungen, doch ohne Krystallflächen, welche A. Nordenskiöld mittheilte, dienten zur Analyse. Das V. G. fand ich = 7,496 und die prozentische Zusammensetzung:

		Sauerstoff	
Tantalsäure	73,91	13,32	16,77
Niobsäure	11,22	3,35	
Zinnsäure	0,48	0,10	
Eisenoxydul	14,47	3,21	3,39
Manganoxydul	0,81	0,18	
	100,89		

Der untersuchte Tapiolit hat also die Zusammensetzung eines Tantalits

$$\left\{\begin{array}{l} 4\,FeTa^2O^6 \\ FeNb^2O^6 \end{array}\right\}$$

Nach A. Nordenskiöld krystallisirt das Mineral in Quadratoktaëdern mit End- und Seitenkantenwinkeln von 123° 6′ und 84° 56′, welche fast genau die des Rutils sind.

Tapiolit wäre also isomorph mit Rutil, Zirkon, Zinnstein, Rutheniumbioxyd, wahrscheinlich auch mit Zirkonsäure und Thorsäure, also mit einer Reihe von Bioxyden vierwerthiger Elemente. Dies ist gewifs eine interessante Erscheinung, denn es würde der Tapiolit zunächst die Dimorphie der Moleküle

$$FeTa^2O^6 \quad FeSnO^3 \quad FeWO^4$$
$$FeNb^2O^6 \quad FeTiO^3$$

beweisen, sodann auch die Isomorphie dieser Salze mit einem zweiwerthigen Radikal X und der angeführten Bioxyde

$$\overset{II\ II}{R\,X}O^2 \quad \text{und} \quad \overset{IV}{R}O^2,$$

also z. B.

$$Fe(SnO)O^2 \quad \text{und} \quad SnO^2.$$

Allein eine ähnliche Betrachtung läfst sich auch für jene Salze in ihrer zweigliedrigen (und zwei- und eingliedrigen)

Form anstellen. Tantalit ist isomorph mit Tantalsäure, Wolfram mit Wolframsäure. Es ist nämlich für

	a : b : c	
Tantalit (Columbit)	0,818 : 1 : 0,6214	
Tantalsäure	0,8287 : 1 : 0,8239	
Wolfram	0,830 : 1 : 0,8678	(a : c = 89° 22′)
Wolframsäure	0,8357 : 1 : 0,8675 [1])	

Von der Titansäure und Zinnsäure sind gleichfalls zweigliedrige Formen bekannt, und es scheint fast, als gehöre jene als Brookit hierher, dessen Axenverhältnifs

0,8418 : 1 : 0,9444

ist.

Auch andere Salze von der allgemeinen Formel $\overset{\prime\prime}{R}\overset{\prime\prime}{X}O^2$ mögen zu dieser isomorphen Gruppe gehören. A. Nordenskiöld machte schon auf die Schwerspathgruppe aufmerksam, in welcher der Schwerspath mit dem Verhältnifs 0,8146 : 1 : $\frac{3}{2}\times$ 0,8751 steht.

Ferner ist bei diesen zweigliedrigen Formen die nahe Übereinstimmung der Axen a und c bemerkenswerth, was vielleicht auf geometrische Beziehungen zwischen ihnen und den viergliedrigen hindeutet.

---

[1]) Wenn das Prisma von 100° 16′ als a : b : ∞ c, das von 110° 32′ als 3a : 2c : ∞ b angesehen wird.

II. Pyrochlor.

Verfolgt man die Geschichte des Pyrochlors seit seinem Bekanntwerden, so stöfst man auf grofse Verschiedenheiten in den Resultaten der chemischen Untersuchung, scheinbar selbst auf Widersprüche, was durchaus nicht befremden kann, wenn man erwägt, dafs das Mineral nicht nur ein sehr seltenes ist, sondern auch hinsichtlich seiner Analyse grofse Schwierigkeiten darbietet. Man konnte selbst auf die Vermuthung kommen, dafs hier verschiedene Substanzen bisher mit einem Namen bezeichnet wurden.

Nach Wöhlers Mittheilung wurde das Mineral zuerst von Tank in dem Zirkonsyenit bei Fredriksvärn bemerkt, dann von Berzelius, Brongniart und Wöhler auch bei Laurvig gefunden. Berzelius gab ihm den Namen, weil es beim Glühen gelb wird. Die kleinen röthlichbraunen Krystalle hat G. Rose als reguläre Oktaëder erkannt.

Den P. von Fredriksvärn hat Wöhler im J. 1826 untersucht.[1]) Er erkannte ihn als ein Titanat von Calcium, Cer, Uran, Eisen und Mangan mit 4,2 p. C. Wasser und einem nicht unbeträchtlichen Fluorgehalt. Wöhler hatte das Mineral durch Schwefelsäure zersetzt, und da die abgeschiedene Metallsäure, welche die Reactionen der Titansäure zeigte, sich in schmelzendem saurem schwefelsaurem Kali vollständig auflöste, so war keine Kieselsäure vorhanden, da die Schmelze ferner beim Behandeln mit Wasser ein weifses Pulver zurückliefs, welches in Chlorwasserstoffsäure vollkommen auflöslich war, so sah Wöhler hierin den Beweis, dafs keine Tantalsäure in der Titansäure enthalten sein konnte. Und weil die Flüssigkeit nach dem Kochen von schwefelsaurem Kali zwar gefällt wurde, der Niederschlag aber in Kali sich auflöste, so wurde ihm hierdurch die Abwesenheit der Zirkonsäure in hohem Grade wahrscheinlich.

Später wurde der Pyrochlor in der Gegend von Miask im Ilmengebirge gefunden, anfangs für Spinell gehalten, dann von Berzelius und von G. Rose fast gleichzeitig erkannt. Wöhler gab im J. 1833 die vorläufige Notiz[2]), er habe in demselben 5 p. C.

---

[1]) Pogg. Ann. 7. 417.

[2]) A. a. O. 27, 80.

Thorerde gefunden. Erst sechs Jahre später folgte die ausführliche Analyse[1]). Bei dieser Gelegenheit machte Wöhler die Erfahrung, dafs die Säure des norwegischen Pyrochlors neben Titansäure eine überwiegende Menge Tantalsäure enthält, was sich durch die Bildung eines festen Chlorids zu erkennen gab, als die Säure mit Kohle in Chlor erhitzt wurde. Die zuvor unbekannte Thatsache, dafs schwefelsäurehaltige Tantalsäure[2]) sich in Chlorwasserstoffsäure auflöst, war der Grund des früheren Irrthums gewesen. Es verdient zugleich hervorgehoben zu werden, dafs Wöhler schon damals die Bildung eines gelben schmelzbaren und eines weifsen unschmelzbaren Chlorids aus der Tantalsäure bemerkte, deren Natur später in H. Rose's Arbeiten bekanntlich ihre Deutung fand.

Was nun den P. von Miask betrifft, so zeigte er sich von dem norwegischen in gewisser Hinsicht verschieden. Er ist schwerer als dieser (V. G. = 4,32 nach G. Rose), enthält kein Uran und nur 1,1 p. C. Wasser. Der Fluorgehalt wurde annähernd zu 3,23 p. C. bestimmt. Wöhler fand 67,37 p. C. Metallsäuren, und bemerkt, es seien höchstens einige p. C. Titansäure in dieser Tantalsäure enthalten.

Gleichzeitig gab Wöhler die Analyse des P. von Lövön bei Brevig in Norwegen, dem Fundort des Thorits. Das V. G. = 3,802, alse geringer als bei den anderen, ist vielleicht nicht genau. Aber auf diese Abänderung pafst der Name des Minerals nicht, denn der P. von Brevig verändert beim Glühen seine Farbe nicht, zeigt auch keine Lichterscheinung, verliert aber 7 p. C. Wasser. Die Analysen sind hier nicht vollständig, das Natrium wurde nicht bestimmt; er enthält Uran, gleich dem von Fredriksvärn, und was Thorium und die Säuren betrifft, so gleicht er dem P. von Miask.

Im J. 1844 publicirte Hermann[3]) eine neue Analyse des P. von Miask. Er fand keine Thorerde, und deutet an, das Verhalten einer Auflösung von Cersulfat beim Erhitzen könne leicht zu einer Täuschung Anlafs geben. Dies veranlafste Wöhler[4]) zu

---

[1]) Ebend. 48, 83.

[2]) Eigentlich Niobsäure, wie aber erst später sich fand.

[3]) J. f. pr. Ch. 31, 94.

[4]) Ann. Ch. Pharm. 61, 264.

neuen Versuchen, welche die älteren vollkommen bestätigten. Die metallischen Säuren, deren Menge nach Hermann 64,48 p. C. beträgt, bestehen auch nach ihm aus Tantalsäure und (2, 23 p. C.) Titansäure, über deren Trennung in der Abhandlung nichts gesagt ist. Dagegen findet Hermann 5,57 p. C. Zirkonsäure, welche neben den Ceroxyden durch schwefelsaures Kali gefällt wurde; was Wasser aus dem Niederschlage nicht auflöste, hat Hermann als basisches Zirkonsulfat betrachtet, ohne anderweitige Beweise mitzutheilen.

Als H. Rose im J. 1847 [1]) die von Wöhler dargestellte Metallsäure des Pyrochlors näher prüfte, ergab sich, dafs es nicht Tantalsäure, sondern Niobsäure war.

In einer späteren Abhandlung [2]) kam Hermann auf die Zusammensetzung des P. von Miask zurück, und theilte eine neue Analyse mit, welche von der früheren sehr wesentlich abweicht. Von Zirkonsäure ist hier keine Rede mehr, auch Thorerde wurde nicht gefunden, dagegen dreimal so viel Cer und Lanthan wie früher. Die 60,8 p. C. Metallsäure, welche nach dem Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali und Ausziehen mit warmem Wasser zurückblieben, nennt Hermann jetzt Niobsäure, obwohl offenbar ein Theil der Titansäure darin enthalten sein mufste. Ferner giebt er an, dafs beim Erhitzen des Minerals mit Schwefelsäure sich eine beträchtliche Menge Kieselfluorwasserstoffsäure entwickelt habe, aber vergeblich sucht man die Kieselsäure unter den Bestandtheilen in der prozentischen Zusammenstellung der Zahlen.

Im J. 1856 erklärte Hermann [3]), die 60,83 p. C. Metallsäure des P. habe er in 46,15 niobige Säure und 14,68 Niobsäure zerlegt.

Endlich hat Hermann im J. 1869 denselben P. zum drittenmal untersucht [4]), und diese Analyse steht wieder in einem seltsamen Gegensatz zu den früheren, denn hier findet sich die früher geläugnete Thorerde (fast 9 p. C.), während die Menge der Ceroxyde wieder viel geringer ist. Die 61,8 Metallsäure werden hier

---

[1]) Pogg. Ann. 72, 475.

[2]) J. f. pr. Chemie 50, 185 (1850).

[3]) A. a. O. 68, 96.

[4]) A. a. O. 95, 108.

als 48,15 ilmenige S. und 13,65 niobige S. bezeichnet. Die Titansäure betrachtet Hermann als eine Verunreinigung (!).

Schliefslich ist anzuführen, dafs der P. von Brevig, welchen Wöhler untersucht hatte, im J. 1861 von Chydenius analysirt wurde[1]), allein es fehlt die Trennung der Metallsäuren und überhaupt ist ein Verlust von mehr als 4 p. C. vorhanden.

Auch in Nordamerika, bei Chesterfield, Massachusets, kommt der Pyrochlor vor, denn das von Shepard und später von Hayes[2]) als „Mikrolith" untersuchte Mineral ist gewifs nichts anderes, wenn auch die Genannten nicht im Stande waren, ein richtiges Bild von der Natur und Menge seiner Bestandtheile zu geben.

Die hier gegebene historische Übersicht führt zu der Überzeugung, dafs Wöhler's Arbeiten allein eine Grundlage für die Kenntnifs des Pyrochlors enthalten, und dafs sich folgende Fragen daran knüpfen:

Ist die zur Tantalgruppe gehörige Säure eine einzige, und, wenn dies der Fall, ist sie mit der Niobsäure identisch?

In welchem Verhältnifs steht ihre Menge zu derjenigen der Titansäure?

Zeigen die Pyrochlore vom Ilmengebirge und aus Norwegen wesentliche Unterschiede betreffs der übrigen Bestandtheile? Sind Thorium und Zirkonium bisweilen vorhanden, bisweilen nicht? Ist Wasser ein Bestandtheil des Minerals?

Die Seltenheit des Materials wird wohl noch für lange Zeit der Lösung aller dieser Fragen hinderlich sein. Dennoch habe ich versucht, die Hauptpunkte aufzuklären, und die drei genannten Hauptvorkommen: Miask, Brevig und Fredriksvärn, näher zu prüfen.

---

[1]) Pogg. Ann. 119, 63 (aus dem schwedischen Original von mir übersetzt).

[2]) Von Hayes rühren auch zwei offenbar ganz unrichtige Analysen des P. von Fredriksvärn her.

I. Pyrochlor von Miask.

Zusammenstellung der bisherigen Analysen.

	Wöhler	Hermann		
		1.	2.	3.
			Niobige S. 46,15	Ilmenige S. 48,15
Niobsäure	67,37	62,25	14,68	Niobige S. 13,65
Titansäure		2,23	4,90	3,23
Zirkansäure	—	5,57	—	—
Thorsäure		—	—	8,88
Ceroxydul	13,15	3,32	15,23	6,20
Lanthanoxyd		2,00		
Yttererde	0,81	0,70	0,94	—
Kalk	10,98	13,54	9,80	11,97
Eisenoxydul (Mn)	1,42	5,68	2,23	1,54
Magnesia	—	—	1,46	—
Natron	5,29	3,72	3,62	2,69
Kali	—	—	0,65	0,54
Fluor	3,23	nicht best.	2,21	2,21
Wasser	1,16	0,50	—	—
	103,41	99,51	101,87	99,06

Das V. G. des Pyrochlors von Miask fand ich bei zwei Versuchen

4,350 und 4,367.

G. Rose hat 4,320, Hermann 4,203 und 4,280 angegeben.

Das gepulverte Mineral wurde entweder durch Erhitzen mit Schwefelsäure oder durch Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali zersetzt. Durch Behandlung mit kaltem Wasser schied sich der gröfste Theil der Metallsäure ab, und durch Kochen des Filtrats der Rest der Titansäure. Die weitere Arbeit betraf: A. Die Untersuchung der Metallsäuren, und B. diejenige des Filtrats von der Titansäure.

A. Sie wurde mit saurem Fluorkalium zusammengeschmolzen und unter Zusatz von Fluorwasserstoffsäure in Wasser aufgelöst, hierbei mufste jeder Rückhalt an Ca, Ce, Th in Form unlöslicher Fluorüre sich zu erkennen geben. Die klare Flüssigkeit wurde nun fraktionirt verdunstet. Es liefs sich hierbei niemals eine Abscheidung des sehr kenntlichen schwerlöslichen Kalium-Tantalfluorids beobachten, so dafs die Abwesenheit der Tantalsäure als sicher gelten darf. Erst bei stärkerer Concentration erschienen die silberglänzenden Schuppen des Kalium-Titanfluorids und später die nadelförmigen Krystalle des Kalium-Nioboxyfluorids. Ein Vergleich derselben mit solchen, welche aus Tantaliten und Columbiten dargestellt waren, ergab gleiche Form beider; wurden sie mit Schwefelsäure erhitzt, so verhielt sich die beim Behandeln mit Wasser zurückbleibende Säure gerade so wie diejenige aus dem Kalium-Nioboxyfluorid der Tantalite und Columbite, so dafs man behaupten darf, der Pyrochlor enthält nur eine Säure aus dieser Gruppe, nämlich Niobsäure.

Da die Doppelfluoride von Titan und Niob sich durch Krystallisiren natürlich nur annähernd trennen lassen, bei ihrer Isomorphie überhaupt nicht auf Reinheit jedes einzelnen zu rechnen ist, so handelt es sich um eine schärfere Bestimmung der relativen Menge beider Säuren. Marignac hat sie in chlorwasserstoffsaurer Auflösung mit Zink digerirt, und nachdem die Titanverbindung reducirt war, durch übermangansaures Kali den Sauerstoff bestimmt. Neben dieser Methode, die auch beim Euxenit befolgt wurde, habe ich im vorliegenden Fall die Lösung der beiden Doppelfluorüre in

der Säure mit einer gewogenen Menge Kupfer gekocht, nachdem dies Verfahren an gewogenen Mengen der beiden Salze geprüft worden war. Der Gewichtsverlust des Kupfers ergab durch Rechnung den Titangehalt.

B. Die schwefelsaure Auflösung wurde mit Ammoniak gefällt, und im Filtrat Kalk, Magnesia und, falls das Mineral durch Schwefelsäure zersetzt worden war, auch das Natron bestimmt. Den Ammoniakniederschlag löste man in Schwefelsäure auf, und behandelte die fast neutralisirte Flüssigkeit mit schwefelsaurem Kali. Dadurch entstand ein Niederschlag von Kalidoppelsulfaten, der möglicherweise die drei Cermetalle, die Yttriummetalle, Zirkonium und Thorium enthalten konnte. Er wurde mit einer gesättigten Auflösung des Sulfats gewaschen, wodurch sich die Yttriumsalze lösen konnten, von denen indefs später in dem Filtrat keine nachweisbare Menge sich finden liefs. Um über die Gegenwart des Zirkoniums Aufschlufs zu erhalten, wurden die Doppelsulfate in der Wärme durch Wasser und Chlorwasserstoffsäure aufgelöst, und die mit Ammoniak versetzte aber noch saure verdünnte Flüssigkeit mit Oxalsäure gefällt. Es entstand ein Niederschlag, welcher die Cermetalle und Thorium enthalten mufste, denn oxalsaure Zirkonsäure ist in überschüssiger Oxalsäure löslich, allein das Filtrat enthielt keine durch Alkalien fällbare Erde, wodurch sich die Abwesenheit des Zirkoniums im P. ergiebt.[1])

Es mufs hierbei bemerkt werden, dafs beim Aufschliefsen einer Substanz, welche die erwähnten Elemente enthält, mit saurem schwefelsaurem Kali, jene Doppelsulfate offenbar sich bilden, und es möglich wäre, dafs wenigstens ein Theil von ihnen den Säuren des Niobs und Titans beigemengt bliebe. Allein dies ist kaum der Fall, sie lösen sich auf, denn bei Behandlung der rückständigen Säuren mit saurem Fluorkalium erhielt man eine in Wasser lösliche Masse, und höchstens blieb ein geringer Rückstand, der, von Neuem mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen, sich gröfstentheils als Niobsäure zu erkennen gab, und ebensowenig schiefsen aus der Auflösung die so leicht kenntlichen Krystalle von

---

[1]) Dies ist bemerkenswerth, weil der P. oft von Zirkonkrystallen begleitet ist.

Kalium-Zirkonfluorid an. Ein zweiter Beweis ist der, dafs man beim Aufschliefsen in jenem Fall nicht mehr Niob- und Titansäure erhält, als wenn man sich der Schwefelsäure allein bedient, in welchem Fall nur leichtlösliche Sulfate von Ce, Zr oder Th entstehen können.

Die Oxalate wurden geglüht, und es war die schwere Aufgabe, Ce(La, Di) von Th zu trennen. Wöhler hat dies versucht durch Kochen der schwefelsauren Auflösung, wodurch sich das in heifsem Wasser fast unlösliche Thoriumsulfat mit 1 bis 3 Mol. Wasser ausscheidet. Da indessen der Niederschlag beim Abkühlen sich wieder auflöst, da auch die Lösungen von Cer- und Lanthansulfat beim Erhitzen leicht wasserärmere Hydrate ausscheiden, so ist diese Methode sehr unsicher. Chydenius hat vorgeschlagen, die schwach saure Lösung mit unterschwefligsaurem Natron zu kochen, wodurch das Thoriumsalz gefällt wird. Ich habe mich nach dem Vorgange von Marignac dieser Methode bedient, obwohl sie auch nicht sonderlich genau ist. Allein es liefs sich doch mit Sicherheit darthun, dafs die Fällung von Thorium herrührte, und der Rest aus Cer (La, Di) bestand.

In der Flüssigkeit, welche von den Kali-Doppelsulfaten getrennt war, fanden sich nur kleine Mengen Eisen, Mangan, Magnesium, jedoch kein Uran.

Der Glühverlust des P. wurde = 0,70 p. C. gefunden. Das Mineral ist also wasserfrei.

Das Fluor ist der einzige Bestandtheil, welchen ich nicht direkt zu bestimmen vermochte. Bei der Berechnung ist Wöhler's Angabe benutzt worden.

Es folge hier das Resultat von drei sonst vollständigen Analysen und von einer unvollständigen:

	1.	2.	3.	4.
Niobsäure	53,60	52,90	53,07	
Titansäure	10,57	9,39	10,18	11,76
Thorsäure	7,79	15,01	7,34	
Ceroxydul (La, Di)	7,17		6,75	7,06
Kalk	13,17	13,38	15,54	14,75
Magnesia	0,33	0,18	0,24	0,14
Eisenoxydul (Mn)	2,01	1,42	2,10	
Natron	5,40	4,60	5,06	
Glühverlust				0,70

Mittel:

				Atg.	Quotient	
Nb^2O^5	53,19 =	Nb	37,31	94	40	
Ti O^2	10,47	Ti	6,28	48	13	15,8
Th O^2	7,56	Th	6,65	234	2,8	
Ce O	7,00	Ce	5,96	92	6,5	35,1
Ca O	14,21	Ca	10,15	40	25,4	
Mg O	0,22	Mg	0,13	24	0,6	
Fe O	1,84	Fe	1,43	56	2,6	
Na^2O	5,01	Na	3,71	23	16	

Die elektropositiven Elemente des P. sind also:

das einwerthige Na,
die zweiwerthigen Ce, Ca, Mg, Fe,
die vierwerthigen Ti, Th,
das fünfwerthige Nb,
und deren Atomverhältnifs:

I. $Na : \overset{\text{II}}{R} = 1 : 2{,}19$

II. $(Ti, Th) : Nb = 1 : 2{,}53$

III. $\overset{\text{II}}{R} : (Ti, Th, Nb) = 1 : 1{,}59.$

Es scheint, das Natrium sei als Fluornatrium vorhanden. Bei Wöhler entsprechen die Zahlen dieser Voraussetzung ganz genau, was ihn auch zu der Annahme von Fluornatrium bewog. In Hermann's letzter Analyse sind die Atome von Na(K) und Fl = 1 : 0,9, also ebenso. Die von mir gefundenen 3,71 Na erfordern demnach 3,06 p. C. Fluor.

A. Berechnung unter der Annahme

$$\begin{aligned} \text{I} &= 1 : 2{,}25 = 4 : 9 \\ \text{II} &= 1 : 2{,}5 = 2 : 5 \\ \text{III} &= 1 : 1{,}44 = 9 : 14 \end{aligned}$$

oder

$$\mathrm{Na^4\,(Ca, Ce, Fe)^9\,(Ti, Th)^4\,Nb^{10}}$$

woraus die Formel

$$\left\{\begin{array}{l} 5\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}}\,\mathrm{Nb^2O^6} \\ 4\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}}\,\mathrm{(Ti, Th)\,O^3} \\ 4\,\mathrm{NaFl} \end{array}\right\}$$

Wenn nun

$$\begin{aligned} \mathrm{Fe : Ce : Ca} &= 1 : 2 : 9 \\ \mathrm{Th : Ti} &= 1 : 5 \end{aligned}$$

gesetzt wird, so giebt die Rechnung:

10 Nb	= 940	$\mathrm{Nb^2O^5}$	52,63	63,1	
$\frac{10}{3}$ Ti	= 160	$\mathrm{TiO^2}$	10,47		
$\frac{2}{3}$ Th	= 156	$\mathrm{ThO^2}$	6,97		
$\frac{3}{2}$ Ce	= 138	CeO	6,36		
$\frac{27}{4}$ Ca	= 270	CaO	14,85		
$\frac{3}{4}$ Fe	= 42	FeO	2,12		
4 Na	= 92	Na	3,61	=	$\mathrm{Na^2O}$ 4,86
4 Fl	= 76	Fl	2,99		
42 O	= 672		100		
	2546				

B. Nimmt man die Proportionen

$$I = 1 : 2{,}33 \quad \text{und} \quad III = 1 : 1{,}57 = 7 : 11,$$

so folgt $(Ti, Th) : Nb = 3 : 8 = 1 : 2{,}66$ (statt $1 : 2{,}5$), und die Formel:

$$\left\{\begin{array}{l} 4\,R\,Nb^2\,O^6 \\ 3\,R\,(Ti, Th)\,O^3 \\ 3\,Na\,Fl \end{array}\right\}$$

8 Nb	= 752	= Nb^2O^5	53,79	63,83	
$\frac{5}{2}$ Ti	= 120	TiO^2	10,04		
$\frac{1}{2}$ Th	= 117	ThO^2	6,62		
$\frac{7}{6}$ Ce	= 107,33	CeO	6,32		
$\frac{21}{4}$ Ca	= 210	CaO	14,75		
$\frac{7}{12}$ Fe	= 32,67	FeO	2,11		
3 Na	= 69	Na	3,46	= Na^2O	5,38
3 Fl	= 57	Fl	2,86		
33 O	= 528		100		
	1993				

C. Die Proportion $I = 1 : 2{,}25$ oder $1 : 2{,}33$ zu nehmen, während $1 : 2{,}19$ gefunden ist, erscheint etwas gezwungen gegen das nächste einfachste Verhältnifs $1 : 2$. Ebenso ist die Annahme in III $1 : 1{,}44$, selbst $1 : 1{,}57$, den Thatsachen weniger entsprechend als $1 : 1{,}6$. Wählt man aber $1 : 2$ und $1 : 1{,}6$, so folgt $(Ti, Th) : Nb = 1 : 3$ an Stelle von $1 : 2 : 5 = 2 : 5$. Diese Correction dürfte aber unter allen die zunächst statthafte sein, denn die analytischen Methoden lassen uns hier in einer gröfseren Unsicherheit, als hinsichtlich der Proportionen I und III.

Führt man die Berechnung auf dieser Grundlage durch, also dem Ausdruck

$$\left\{\begin{array}{l} 6\,R\,Nb^2\,O^6 \\ 4\,R\,(Ti, Th)\,O^3 \\ 5\,Na\,Fl \end{array}\right\}$$

entsprechend, im Übrigen wie vorher, also

$$\mathrm{Th : Ti = 1 : 5}$$
$$\mathrm{Fe : Ce : Ca = 1 : 2 : 9}$$

so erhält man:

12 Nb	= 1128	=	Nb^2O^5	55,03	64,16
$\frac{10}{3}$ Ti	160		TiO^2	9,13	
$\frac{2}{3}$ Th	156		ThO^2	6,07	
$\frac{5}{3}$ Ce	153,33		CeO	6,16	
$\frac{15}{2}$ Ca	300		CaO	14,37	
$\frac{5}{6}$ Fe	46,66		FeO	2,05	
5 Na	115		Na	3,94	= Na^2O 5,31
5 Fl	95		Fl	3,25	
48 O	768			100	
	2922				

D. Das Verhältnifs der drei constituirenden Mol. von 5:4:4 in A., sowie das von 4:3:3 in B. und von 6:4:5 in C., streift so nahe an das einfache der Gleichheit, dafs man wohl versucht sein könnte, auch dies in Betracht zu ziehen. Für die Formel

$$\left\{\begin{array}{l} \mathrm{R\,Nb^2O^6} \\ \mathrm{R(Ti, Th)O^3} \\ \mathrm{Na\,Fl} \end{array}\right\}$$

werden die drei Proportionen

$$\text{I.}\quad \mathrm{Na : \overset{\prime\prime}{R} = 1 : 2}$$
$$\text{II.}\quad \mathrm{(Ti, Th) : Nb = 1 : 2}$$
$$\text{III.}\quad \mathrm{\overset{\prime\prime}{R} : (Ti, Th, Nb) = 2 : 3.}$$

Diese Annahme führt zu folgenden Zahlen:

2 Nb = 188	=	Nb^2O^5	48,46	60,51
$\frac{5}{6}$ Ti = 40		TiO^2	12,05	
$\frac{1}{6}$ Th = 39		ThO^2	8,02	
$\frac{1}{3}$ Ce = 30,7		CeO	6,51	
$\frac{3}{2}$ Ca = 60		CaO	15,20	
$\frac{1}{6}$ Fe = 9,3		FeO	2,17	
Na = 23		Na	4,16	= Na^2O 5,60
Fl = 19		Fl	3,43	
9 O = 144			100	
553				

Dieser einfachere Ausdruck findet, wie man sieht, in den Analysen keine so gute Bestätigung als der zuerst gewählte.

Für die Entscheidung zu Gunsten einer der drei vorgeschlagenen Formeln ist die mit verhältnifsmäfsiger Genauigkeit bestimmbare Menge der beiden Metallsäuren und die des Kalks von besonderem Gewicht.

Berechnet nach	$\left\{\begin{matrix} Nb^2O^5 \\ Ti\ O^2 \end{matrix}\right\}$	CaO
A.	63,10	14,85
B.	63,83	14,75
C.	64,16	14,37
D.	60,51	15,20
Gefunden		
im Mittel	63,66	14,21
im Minimum	62,29	13,17
im Maximum	64,17	15,54

Danach scheint die einfache Formel keine Berechtigung zu haben. Vergleicht man jetzt A., B. und C. mit den gefundenen Mitteln, so sind die Abweichungen:

	A.	B.	C.
Nb^2O^5	+ 0,56	+ 0,60	— 1,84
TiO^2	0	— 0,34	— 1,34
ThO^2	— 0,59	— 1,49	— 1,49
CeO	— 0,64	— 0,68	— 0,84
(Mg) CaO	+ 0,33	+ 0,23	— 0,15
Na^2O	— 0,15	+ 0,37	+ 0,30

Wir werden also den Formeln A. und B. den Vorzug geben müssen, von denen wieder die erste, mit dem Mol. Verhältnifs 5 : 4 : 4, als die annehmbarste erscheint.

II. Pyrochlor von Brevig.

Von dieser Abänderung besitzen wir, wie schon angeführt, zwei unvollständige Analysen, eine von Wöhler und eine neuere von Chydenius. Deren Ergebnisse waren:

	Wöhler	wasserfrei berechnet	Chydenius
Niobsäure, Titansäure	67,02	72,11	61,07
Thorerde	5,16	5,55	4,16
Ceroxydul			5,00
Kalk	9,88	10,63	16,02
Uranoxydul	4,60	4,95	2,82
Eisenoxydul	1,33	1,43	
Manganoxydul	1,69	1,82	
Natron			4,60
Fluor			
Wasser	7,06		1,17
	96,74	96,49	94,84

Auch mir stand nur sehr wenig Material zur Verfügung, welches aus einer grofsen Menge Zirkonsyenits ausgesondert war.

Das V. G. fand ich = 4,220.

Der Glühverlust betrug 1,53 p. C.[1])

Um das Fluor direkt zu bestimmen, wurde das feine Pulver in einer Platinretorte mit Schwefelsäure erhitzt, die Dämpfe der Fluorwasserstoffsäure in Ammoniak geleitet, dies mit kohlensaurem Natron zur Trockne verdampft und das Fluorcalcium in bekannter Art bestimmt.

Im Übrigen war der Gang der Analyse dem oben angeführten sehr ähnlich, nur wurde der Inhalt der Retorte mit Wasser verdünnt, filtrirt und der Rückstand mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen. Die erste schwefelsaure Auflösung wurde mit Ammoniak gefällt, und das Filtrat, nach Abscheidung des Kalks, zur Natronbestimmung benutzt. Auch der durch Auskochen der Schmelze mit Wasser erhaltene Auszug ward mit Ammoniak gefällt, das Filtrat aber auf Kalk geprüft, denn die Zersetzung durch Schwefelsäure war nicht ganz vollständig gewesen. Die Ammoniakniederschläge löste man in Chlorwasserstoffsäure und versetzte die etwas saure Flüssigkeit mit überschüssigem oxalsaurem Ammoniak. Aus dem Filtrat schlug Ammoniak Eisen- und Uranoxyd (keine Zirkonsäure) nieder, welche nach Reduction in Wasserstoff durch verdünnte Chlorwasserstoffsäure getrennt wurden. Ein Zufall verhinderte die Bestimmung der sehr kleinen Menge Eisen, die den gelben Niederschlag des Uranoxyds nicht merklich modificirt hatte.

Die geglühten Oxalate (Ce, Th) wurden abermals mit saurem Kalisulfat geschmolzen, die Auflösung der Masse ward mit Ätzkali heifs gefällt, der gewaschene Niederschlag in Chlorwasserstoffsäure aufgelöst, das Ganze im Wasserbade zur Trockne gebracht und die Auflösung der Salze mit unterschwefligsaurem Natron erhitzt. Die gefällte Thorsäure mufste wieder aufgelöst und durch Kali gefällt werden.

Das Resultat dieser mit 2,5 Grm. ausgeführten Versuche ist:

---

[1]) Nach dem Glühen waren die zuvor rothbraunen durchscheinenden Fragmente gelb und undurchsichtig geworden und erlaubten jetzt noch einzelne schwarze Hornblende- und Glimmerpartikel auszulesen.

					At.	
Niobsäure	58,27	63,65	= Nb	40,87	43,5	
Titansäure	5,38		Ti	3,23	6,8	8,7
Thorsäure	4,96		Th	4,36	1,9	
Ceroxydul	5,50		Ce	4,68	5	28,5
Kalk	10,93		Ca	7,31	19,5	
Uranoxydul / Eisenoxydul	5,53		U	4,88	4	
Natron	5,31	= Na 3,94	Na	3,94	17	
Fluor	3,75		Fl	3,75	19,7	
Glühverlust	1,53					
	101,16	99,79				

Hier ist nun das Atomverhältnifs:

$$\text{I. } Na : \overset{\prime\prime}{R} = 1 : 1{,}7.$$

$$\text{II. } (Ti, Th) : Nb = 1 : 5.$$

$$\text{III. } \overset{\prime\prime}{R} : (Ti, Th, Nb) = 1 : 1{,}8.$$

Setzt man

$$I = 1 : 1{,}75 = 4 : 7$$

und

$$III = 1 : 1{,}7145 = 7 : 12,$$

so folgt

$$II = 1 : 5,$$

und die Formel

$$\left\{\begin{array}{l} 5\,R\,Nb^2O^6 \\ 2\,R\,(Ti, Th)\,O^3 \\ 4\,Na\,Fl \end{array}\right\}$$

welche, wenn

$$Th : Ti = 2 : 7$$

$$U : Ce : Ca = 3 : 4 : 14,$$

sich berechnet zu:

10 Nb	= 940	= Nb^2O^5	58,45	63,88
$\frac{14}{9}$ Ti	74,67	TiO^2	5,43	
$\frac{4}{3}$ Th	104	ThO^2	5,15	
$\frac{4}{3}$ Ce	122,67	CeO	6,29	
$\frac{14}{3}$ Ca	186,67	CaO	11,44	
U	120	UO	5,92	
4 Na	92	Na	4,01	= Na^2O 5,41
4 Fl	76	Fl	3,31	
36 O	576		100	
	2292			

Die Differenz der Summen der beiden Metallsäuren — 63,65 und 63,88, die des Kalks (0,5 p. C.) und des Natrons (0,1 p. C.) sind nicht bedeutend. Das einfachere Verhältnifs der drei Salze = 3 : 1 : 2 würde etwa 61 p. C. Niobsäure gegen 4,7 Titansäure, also 2 p. C. mehr von beiden voraussetzen, dagegen den Natrongehalt auf 4,7 p. C. erniedrigen, was in der Analyse keine Bestätigung findet.

Was nun die beiden früheren Analysen des P. von Brevig betrifft, so würde die von Chydenius, wenn man aus dem Na (3,41 p. C.) die dazugehörigen 2,82 Fl berechnet, doch immer noch einen Verlust = 3,53 p. C. ergeben. Schlägt man denselben auf die beiden Metallsäuren, so erhöht sich ihre Menge auf 64,6 p. C., d. h. 1 p. C. mehr als ich gefunden habe. Es ist insbesondere der hohe Kalkgehalt hier auffallend, welcher diese Abänderung der von Miask nahe bringt, indessen läfst sich wegen fehlender Titanbestimmung kein näheres Urtheil begründen.

Wie verhält es sich aber mit dem von Wöhler untersuchten P. von Brevig, welcher 7 p. C. Wasser und weit mehr Metallsäuren gab? Es waren kleine braunschwarze Oktaëder, die beim Glühen ihre Farbe behielten, sich also hierin ganz anders verhielten, als die von mir untersuchten. Bei einem zweiten Versuche hatte Wöhler 67,77 Niob- und Titansäure, 10,13 Kalk, 5,71 Uranoxyd und 7,418 Wasser gefunden. Vorläufig mufs die Frage ungelöst bleiben, ob es ursprünglich wasserhaltigen P. giebt, um so mehr, als W. über den Natrongehalt in Ungewifsheit geblieben ist.

III. Pyrochlor von Fredriksvärn.

Diese Abänderung unterscheidet sich, Wöhlers Analyse zufolge, von den vorigen hauptsächlich durch einen höheren Gehalt an Uran und Eisen, welcher sich vor dem Löthrohr durch die grüne Färbung der Phosphorsalzperle verräth. Ich habe für meine Versuche nicht so reines und ausreichendes Material benutzen können, wie von dem russischen Pyrochlor.

Das V. G. fand ich = 4,228.

Der Glühverlust betrug auch hier nur wenig (1,39 p. C.).

Den Gehalt an Fluor suchte ich wie im vorigen direkt zu bestimmen. Es wurden 2,9 p. C. Fluor erhalten.

Der Gang der Untersuchung war im Übrigen der im Vorhergehenden beschriebene. Die von den Kalidoppelsulfaten getrennte Flüssigkeit hätte neben Eisen noch Uran enthalten sollen, was jedoch nicht der Fall war.

Auch ist es mir nicht gelungen, in dem durch schwefelsaures Kali entstandenen Niederschlage neben Cer Thorium nachzuweisen, wobei indessen zu bedenken ist, dafs bei so geringen Mengen von Substanz die Reaktionen nicht vollkommen entscheiden.

Verglichen mit Wöhlers Resultaten sind die meinigen:

	Wöhler	Rg.	
		1.	2.
Niobsäure }	62,75	60,65	47,13
Titansäure }			13,52
Ceroxydul	6,80	6,60	7,30
Kalk	12,85	16,62	15,94
Magnesia			0,19
Uranoxydul	5,18		
Eisenoxydul (Mn)	4,69	9,79	10,03
Natrium			3,12
Fluor			2,90
Glühverlust	4,20		1,39
			101,52

Oder nach der letzten Analyse:

		At.	
Nb	33,06	35	52
Ti	8,11	17	
Ce	6,22	6,8	49,2
Ca (Mg)	11,49	28,4	
Fe	7,80	14	
Na	3,12	14	
Fl	2,90	15	

Hier ist das Atomverhältnifs:

$$Na : \overset{\prime\prime}{R} = 1 : 3{,}5$$

$$\overset{\prime\prime}{R} : Nb, Ti = 1 : 1{,}06$$

$$Ti : Nb = 1 : 2$$

Allein hiermit würde der P. von Fredriksvärn eine ganz andere Zusammensetzung wie die übrigen haben, er würde so reich an R sein, dafs man neben $RTiO^3$ die Verbindung $R^2Nb^2O^7$ voraussetzen müfste.

Meine Analysen haben 10 p. C. Eisenoxydul ergeben; das Eisen bildet aber in den P. von Miask und Brevig nur einen sehr geringfügigen Bestandtheil. Obwohl es hier als Vertreter vorhanden sein könnte, so ist doch der Gehalt an den übrigen R, an Ce und Ca, gerade hier fast ein Maximum, und man könnte vermuthen, das Eisen sei, wenigstens zum allergröfsten Theil, in Gestalt von Magneteisen der Masse des P. beigemengt, ein Umstand, der bekanntlich nicht selten zutrifft. Zieht man aber das Eisen von der Mischung ab, so würde die wasserfreie Substanz enthalten:

				At.	
Niobsäure	52,49	= Nb	36,82	39,2	58
Titansäure	15,06	Ti	9,036	18,8	
Ceroxydul	8,13	Ce	6,926	7,5	39,5
Kalk	17,96	Ca	12,83	32	
Natrium	3,48			15	
Fluor (ber.)	2,88				
	100				

Und das atomistische Verhältnifs wäre:

$$Na : \overset{\text{II}}{R} = 1 : 2{,}6$$

$$\overset{\text{II}}{R} : Nb, Ti = 1 : 1{,}47$$

$$Ti : Nb = 1 : 2{,}1.$$

Da höchst wahrscheinlich ein wenig Eisen dem P. nicht fehlt, so wird es erlaubt sein, diese Verhältaisse $= 1 : 3 — 1 : 1\frac{1}{2}$ nnd $1 : 2$ zu nehmen, was zu der Formel

$$\left\{\begin{array}{l} 3\,R\,Nb^2\,O^6 \\ 3\,R\,Ti\;\;O^2 \\ 2\,Na\,Fl \end{array}\right\}$$

führen würde. Ist dann $Ce : Ca = 1 : 4$, so giebt die Rechnung:

6 Nb	= 564	= Nb^2O^5	52,67		
3 Ti	144	TiO^2	15,72		
$\frac{6}{5}$ Ce	110,4	CeO	8,49		
$\frac{24}{5}$ Ca	192	CaO	17,61		
2 Na	46	Na	3,01	= Na^2O	4,06
2 Fl	38	Fl	2,50		
27 O	432		100		
	1526,4				

Wird in Wöhlers Analyse, welche weniger Kalk und halb so viel Eisen, aber wesentlich Uran geliefert hat, das Eisen gleichfalls in Abzug gebracht, so wäre die wasserfreie Substanz, nach Einführung von Ti und Na, gemäfs meinen Erfahrungen:

				At.	
Niobsäure	53,52	= Nb	37,54	40	59
Titansäure	15,35	Ti	9,21	19	
Ceroxydul	7,46	Ce	6,35	6,9	36
Kalk	14,10	Ca	10,07	25	
Uranoxydul	5,68	U	5,01	4,1	
Natrium	2,12	Na			9,2
Fluor	1,77				
	100				

worin

$$\begin{aligned} Na : \overset{\prime\prime}{R} &= 1 : 4 \\ \overset{\prime\prime}{R} : Nb, Ti &= 1 : 1{,}6 \text{ oder fast } 1 : 1{,}5 \\ Ti : Nb &= 1 : 2 \end{aligned}$$

so dafs das Ganze

$$\left\{ \begin{array}{l} 2\,R\,Nb^2\,O^6 \\ 2\,R\,Ti\;\;O^3 \\ Na\,Fl \end{array} \right\}$$

sein würde.

Berechnet:

4	Nb	= 376	=	Nb^2O^5	51,35
2	Ti	96		TiO^2	15,33
$\frac{8}{9}$	Ce	81,8		CeO	9,19
$\frac{8}{3}$	Ca	106,7		CaO	14,31
$\frac{4}{3}$	U	53,3		UO	5,79
	Na	23		Na	2,20
	Fl	19		Fl	1,83
18	O	288			100
		1043,8			

Fassen wir die Erfahrungen über den Pyrochlor zusammen, so ist das Ergebnifs: die verschiedenen Abänderungen sind isomorphe Mischungen von Fluornatrium, von niobsaurem und titansaurem Salz zweiwerthiger Metalle. In dem P. von Miask und Brevig befindet sich das niobsaure Salz überdies in isomorpher Mischung mit dem entsprechenden thorsauren Salz. Die Grundmoleküle sind

$$\mathrm{Na\,Fl} \qquad \mathrm{R\,Nb^2\,O^6} \qquad \mathrm{R\,Ti\,O^3} \qquad \mathrm{R\,Th\,O^3}$$

Die Isomorphie der beiden Oxysalze ist von analoger Constitution begleitet, insofern wir uns dieselbe etwa als

$$\left.\begin{matrix}\mathrm{R}\\ 2\,(\mathrm{NbO^2})'\end{matrix}\right\} \mathrm{O^2} \qquad \left.\begin{matrix}\mathrm{R}\\ (\mathrm{TiO})''\end{matrix}\right\} \mathrm{O^2} \qquad \left.\begin{matrix}\mathrm{R}\\ (\mathrm{ThO})''\end{matrix}\right\} \mathrm{O^2}$$

denken.

Aber jedes dieser Salze ist wiederum eine isomorphe Mischung von Molekülen, unter welchen die Calciumverbindung

$$\left.\begin{matrix}\mathrm{Ca}\\ 2\,(\mathrm{NbO^2})\end{matrix}\right\} \mathrm{O^2} \qquad \left.\begin{matrix}\mathrm{Ca}\\ (\mathrm{TiO})\end{matrix}\right\} \mathrm{O^2} \qquad \left.\begin{matrix}\mathrm{Ca}\\ (\mathrm{ThO})\end{matrix}\right\} \mathrm{O^2}$$

stets die herrschende ist. Nun wissen wir, dafs das Titanat (Perowskit) regulär ist, gleich dem Pyrochlor, woraus auch für das Thorat und das Niobat auf dieselbe Form geschlossen werden darf. Dafs letzteres als Eisensalz im Tantalit und Columbit eine andere Form hat, mufs eine Folge von Heteromorphie sein.

Fluornatrium krystallisirt regulär. Es ist daher eine Zusammenlagerung desselbeu mit jenen regulären Niobaten, Titanaten, Thoraten sehr wohl denkbar.

Die allgemeine Formel des Pyrochlors ist also

$$\left\{\begin{matrix}\mathrm{x\,Na\,Fl}\\ \mathrm{y\,R\,Nb^2\,O^6}\\ \mathrm{z\,R\,(Ti,\,Th)\,O^3}\end{matrix}\right\}$$

und wir haben angenommen:

Miask	x : y : z	= 4 : 5 : 4
Brevig		= 4 : 5 : 2
Fredriksvärn		= 2 : 3 : 3
	und	1 : 2 : 2

bei Letzterem freilich unter der Voraussetzung, dafs alles Eisen oder richtiger der gröfste Theil desselben nicht zur Mischung des Minerals gehöre.

Fredriksvärn enthält kein Th. Sonst ist

$$\text{Th} : \text{Ti} = 1 : 5 \text{ Miask},$$
$$2 : 7 \text{ Brevig}.$$

Für R haben wir gefunden:

Miask	Fe : Ce : Ca	= 1 : 2 : 9
Brevig	U : Ce : Ca	= $1\frac{1}{2}$: 2 : 7
Fredriksvärn		= 1 : 2 : 6
	und Ce : Ca	= 1 : 4

Hr. A. W. Hofmann las über die Einwirkung des Phosphorwasserstoffs auf die Jodide des Methyls und Äthyls.

Vor etwa sechs Wochen habe ich der Akademie über Versuche berichtet,[1]) welche sich die Darstellung der Phosphine durch directe Substitution der Alkoholradicale an die Stelle des Wasserstoffs im Phosphorwasserstoff zur Aufgabe gestellt hatten. Diese Aufgabe war durch die Einwirkung des Alkohols auf das Phosphoniumjodid gelöst worden, allein die Lösung war insofern eine nicht ganz befriedigende gewesen, als sich allerdings die längst bekannten tertiären Phosphine mit den zugehörigen vierfach substituirten Phosphoniumsalzen auf dem eingeschlagenen Wege mit Leichtigkeit gewinnen liefsen, die bis jetzt unentdeckten primären und secundären Phosphine aber, auf deren Darstellung es bei den

---

[1]) Hofmann, Monatsberichte 1871, 89.

beschriebenen Versuchen besonders abgesehen war, auch in dieser Reaction nicht auftreten wollten. Die Richtung schien gleichwohl angedeutet, in welcher neue Versuche anzustellen waren, und ich sprach schon damals die Hoffnung aus, dafs sich, gerade so wie der triäthylirte, auch der monoäthylirte und diäthylirte Phosphorwasserstoff auf diesem Wege der directen Substitution würden erhalten lassen.

Ich habe seitdem in dieser Richtung weiter fortgearbeitet, und will heute der Akademie einige der bereits gesammelten Erfahrungen mittheilen.

Es wurden zunächst noch vielfache Anstrengungen gemacht, die primären und secundären Phosphine unter geeigneten Bedingungen, durch die Einwirkung des Jodphosphoniums auf den Alkohol, zu erhalten. Nachdem ich die Umbildungen

$$4(C_2H_5, HO) + H_3P, HI = (C_2H_5)_4P, \quad I + 4H_2O \text{ (I) und}$$
$$3(C_2H_5, HO) + H_3P, HI = (C_2H_5)_3P, HI + 3H_2O \text{ (II)}$$

mit vollendeter Präcision sich hatte vollziehen sehen, lag die Erwartung nahe, dafs die erwünschten Verbindungen aus den Reactionen

$$2(C_2H_5, HO) + H_3P, HI = (C_2H_5)_2H\ P, HI + 2H_2O \text{ (III) und}$$
$$(C_2H_5, HO) + H_3P, HI = (C_2H_5)\ H_2P, HI + \ H_2O \text{ (IV)}$$

hervorgehen würden. Diese Erwartung ist indessen unerfüllt geblieben. Zahlreiche Versuche, in welchen Alkohol und Jodphosphonium in den den Gleichungen III und IV entsprechenden Gewichtsverhältnissen, bei verschiedenen Temperaturen und wechselnde Zeit hindurch auf einander wirkten, haben mich zu der Überzeugung geführt, dafs sich die primären und secundären Phosphine auf diese Weise nicht erhalten lassen. Was zunächst die Versuche anlangt, in welchen nach den Gewichtsverhältnissen der Gleichung III gearbeitet wurde, so war, wie lange immer die Digestion fortgesetzt wurde, stets eine reichliche Menge freien Phosphorwasserstoffs in den Röhren enthalten, welche sich stets unter Explosion öffneten. Das Reactionsproduct lieferte bei der Destillation reines Triäthylphosphin; der Rückstand enthielt kaum Spuren von Teträthylphosphoniumjodid. Durch Zersetzung eines An-

theils Jodphosphonium, dessen nähere Bestandtheile sich an dem Processe nicht betheiligten, hatten sich in gewissem Sinne die bei den früheren, nach Gleichung I und II unternommenen Versuchen obwaltenden Reactionsbedingungen im Wesentlichen wiederhergestellt. Wie der Procefs verläuft, wenn gleiche Molecule Jodphosphonium und Alkohol [Gleichung IV] aufeinanderwirken, habe ich leider nicht ermitteln können, da sämmtliche Röhren — und es wurden ihrer eine erkleckliche Anzahl in Anwendung gebracht — während der Digestion explodirten.[1])

Obwohl nun die beschriebenen Versuche das erwünschte Resultat nicht erzielt haben, so sind sie doch von einigem Werthe gewesen für die Feststellung der besten Bedingungeu, unter denen sich das Triäthylphosphin in dieser Reaction erzeugt. Arbeitet man nach Gleichung I, so erhält man nahezu in gleicher Menge Teträthylphosphoniumjodid und jodwasserstoffsaures Triäthylphosphin; Digestion der in Gleichung II gegebenen Proportionen liefert überwiegend jodwasserstoffsaures Triäthylphosphin, aber noch immer erhebliche Mengen Teträthylphosphoniumjodid; in beiden Fällen enthalten die Röhren kaum eine Spur von Gas. Läfst man die Agentien nach Gleichung III auf einander wirken, so wird, wie bereits bemerkt, fast ausschliefslich jodwasserstoffsaures Triäthylphosphin gebildet, aber die Ausbeute ist durch beträchtliche Phosphorwasserstoffentwicklung beeinträchtigt. Für die Darstellung von Triäthylphosphin nach diesem Verfahren empfiehlt es sich etwa 5 Mol. Alkohol (1 Gewichtstheil) mit 2 Mol. Jodphosphonium (nicht ganz 1,5 Gewichtstheilen) zu digeriren. Man erhält auf diese Weise eine sehr reichliche Ausbeute, und die Methode liefert daher

---

[1]) Ich vermuthe, dafs diese unvermeidliche Explosionen von einer theilweisen Reduction des Alkohols zu Grubengas herrühren.

$$C_2H_6O + H_4PI = 2CH_4 + H_2O + PI \text{ (?)}$$

Wenn man bedenkt, dafs 1 Gramm Alkohol bei 180° nicht weniger als 1600 Cub. Cent. Grubengas liefern würde, der für Gaserfüllung verwerthbare Raum eine Digestionsröhre aber in der Regel viel weniger als 50 Cub. Cent. beträgt, so begreift man, welcher Druck in einem solchen Rohr erzeugt werden mufs, selbst wenn sich die Reaction, welche hier angenommen wird, nur auf einen kleinen Theil des angewendeten Alkohols erstreckt. Ich beabsichtige gelegentlich diese Hypothese durch den Versuch zu prüfen.

für die Darstellung des Triäthylphosphins zum wenigsten ebenso gute Resultate als die mit Zinkäthyl, während sie, wenn es sich um die Darstellung des Trimethylphosphins handelt, der älteren jedenfalls vorzuziehen ist.

Während ich noch mit den angeführten und manchen anderen in ähnlichem Sinne angestellten Versuchen beschäftigt war, erhielt ich eine werthvolle Zuschrift des Hrn. Drechsel, welche in dem letzten Hefte der Berichte[1]) der chemischen Gesellschaft bereits abgedruckt ist. Die von demselben mitgetheilten Thatsachen mufsten mein ganzes Interesse in Anspruch nehmen, denn hier schien die Lösung der Aufgabe, die ich bisher vergeblich angestrebt hatte, mit verhältnifsmäfsig einfachen Mitteln gegeben. Hr. Drechsel, veranlafst durch meine Mittheilungen über diesen Gegenstand, beschreibt nämlich einige ältere von ihm und Hrn. Finkelstein gemeinschaftlich schon vor Jahren unternommene aber nicht zu einem definitiven Abschlufs gebrachte Versuche, nach denen sich die Jodide des Monomethyl- und Monoäthylphosphoniums durch die Einwirkung des gasförmigen Phosphorwasserstoffs beziehungsweise auf Jodmethyl und Jodäthyl erzeugen lassen, und die gedachte Reaction überdies die bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit zeigt, dafs sie die Bildung gerade der primären Phosphine ausschliefslich bedingt. Die erwähnten Versuche sind indessen — und Hr. Drechsel hat dies mit dankenswerther Offenheit hervorgehoben — nicht weit genug fortgesetzt worden, um diese primären Phosphine isoliren, ihre Eigenschaften studiren, namentlich aber ihre Zusammensetzung durch die Analyse feststellen zu können, und es läfst sich nicht verkennen, dafs es eigentlich vorzugsweise eine besondere Deutung der in der Reaction beobachteten Erscheinungen ist, welche Hrn. Drechsel zu seiner Auffassung geführt hat. Unter diesen Umständen mufste ich, ehe ich meine eigenen Forschungen weiter verfolgen konnte, die Versuche der HH. Drechsel und Finkelstein wiederholen, und es schien diese Wiederholung um so mehr geboten, als die Ergebnisse der genannten Chemiker einerseits mit Erfahrungen, die ich schon seit Jahren über das Verhalten der Alkoholjodide zum Ammoniak eingesammelt hatte, andererseits aber auch mit den erst in jüngster

[1]) Drechsel und Finkelstein, Berichte IV, 352.

Zeit angestellten Beobachtungen über die Einwirkung der genannten Agentien auf das Phosphoniumjodid nicht wohl in Einklang zu bringen waren. Bei dieser Wiederholung wurden folgende Resultate erhalten, welche, was die Beobachtungen anlangt, im Wesentlichen mit denen der HH. Drechsel und Finkelstein übereinstimmen, aber gleichwohl eine ganz andere Interpretation erheischen.

Versuche in der Methylreihe.

Trocknes Jodmethyl absorbirt den Phosphorwasserstoff in erheblicher Menge, viel reichlicher als ich nach früheren Versuchen anzunehmen geneigt gewesen war,[1]) immerhin aber doch nicht hinreichend, um auf diese Löslichkeit irgend welche Darstellungsmethode der Phosphorbasen zu gründen. Die Lösung wurde in geschlossenen Röhren fünf bis sechs Stunden einer Temperatur von 100° ausgesetzt. Beim Erkalten hatten sich in dem oberen Theil der Röhren einige wenige weifse Krystalle gebildet, während auf dem Jodmethyl eine kleine Menge einer dunkelgefärbten Flüssigkeit aufschwamm. Beim Aufschmelzen der Röhren zeigte es sich, dafs aller Phosphorwasserstoff verschwunden war. Das zähe Liquidum, in welchem sich bei der Bewegung der Röhren die Krystalle aufgelöst hatten, wurde nunmehr mit dem Scheidetrichter von dem Jodmethyl getrennt; beide Flüssigkeiten enthielten freie Jodwasserstoffsäure in so reichlicher Menge, dafs sie an der Luft weifse Dämpfe ausstiefsen und sich in Folge von Jodausscheidung tiefbraun färbten. Die zähe Flüssigkeit mit den darin gelösten Krystallen liefs sich mit Wasser mischen, ohne sich zu trüben, und ohne irgendwelche Gasentwicklung. Bei der Destillation mit concentrirter Natronlauge im Wasserstoffstrome verdichtete sich eine farblose durchsichtige Flüssigkeit von penetrantem widerlichem Geruche, welche auf dem mitübergegangenen Wasser aufschwamm und sich an der Luft unter lebhafter, einige Male bis zur Entzün-

---

[1]) Bei früheren Operationen hatte ich den unreinen, mittelst Natriumhydrat und Phosphor dargestellten Phosphorwasserstoff benutzt; für die neuen Versuche war reiner Phosphorwasserstoff aus Jodphosphonium dargestellt worden.

dung gesteigerter Wärmeentwicklung zu weifsen Nebeln oxydirte. Schon im Augenblicke seines Freiwerdens aus dem Jodid hatte ich diesen Körper an seinem Geruch als Trimethylphosphin erkannt. Alle Reactionen, die ich weiter mit ihm vornahm, bestätigten diese Auffassung. Die äufserst flüchtige Base löst sich unter Wärmeentwicklung in Salzsäure und liefert mit Platinchlorid ein gelbes, leicht zersetzbares Salz. In ätherischer Lösung mit Schwefelblumen in Berührung gebracht, erwärmt sich die Base; beim Abdampfen des Äthers erscheinen die schönen Krystalle des Trimethylphosphinsulfids. Mit Schwefelkohlenstoff versetzt, erstarrt die ätherische Lösung zu einer Masse blafsrother verfilzter Nadeln, welche sich mit grofser Leichtigkeit zersetzen. Diese Reactionen charakterisiren das Trimethylphosphin.

Das Jodhydrat des Trimethylphosphins war nicht das einzige Phosphoniumsalz, welches sich gebildet hatte. Auf der Oberfläche der stark alkalischen Flüssigkeit, welche nach dem Abdestilliren des Trimethylphosphins in der Retorte zurückgeblieben war, hatte sich eine durchsichtige, ölige Schicht ausgeschieden, welche beim Erkalten zu weifser Krystallmasse erstarrte. Wenige Versuche mit dieser Substanz waren hinreichend, um sie als das Jodid des Tetramethylphosphoniums zu erkennen, welches mir in letzter Zeit ziemlich häufig dusch die Hände gegangen war.

In einem zweiten Versuche, der in etwas gröfserem Maafsstabe vorgenommen wurde, und für welchen die Agentien besonders gut getrocknet worden waren, gestalteten sich die Ergebnisse im Wesentlichen wie im vorhergehenden Fall. Es hatte sich aber neben der freien Jodwasserstoffsäure etwas Jodphosphonium gebildet. Auf Wasserzusatz zu dem Rückstand nach Abdestilliren des unveränderten Jodmethyls entwickelte sich deutlich Phosphorwasserstoff. Im Übrigen waren die Producte dieselben, und es wurde zumal eine verhältnifsmäfsig sehr reichliche Menge Trimethylphosphin erhalten.

Hr. Drechsel beschreibt noch einen anderen Versuch, den ich ebenfalls wiederholt habe. Eine Mischung von 1 Volum Jodmethyl mit 1 Volum einer gesättigten Lösung von Jodzink in Äther wurde mit Phosphorwasserstoff bei — 15° gesättigt und mehrere Stunden in geschlossener Röhre auf 100° erhitzt. Beim Erkalten der Röhre hatten sich schöne, weifse Krystalle gebildet; die Flüssigkeit enthielt kein Phosphorwasserstoffgas mehr, dagegen war

auch in diesem Falle eine reichliche Menge freier Jodwasserstoffsäure in derselben enthalten. Man konnte aus diesen Beobachtungen schon erschliefsen, dafs die Reaction in Gegenwart des Zinkjodids ganz ähnlich verlaufen war wie in den vorhergehenden Versuchen. Und in der That lieferten die Krystalle bei der Destillation mit Natriumhydrat eine recht ansehnliche Menge von Trimethylphosphin, während sich auf der Oberfläche des stark alkalischen Retortenrückstandes auch diesmal wieder eine Schicht von geschmolzenem Tetramethylphosphoniumjodid ausschied, welche beim Erkalten zu einem Krystallkuchen erstarrte.

Versuche in der Äthylreihe.

Mit Jodäthyl wurden zwei Versuche angestellt, welche den eben beschriebenen mit Jodmethyl genau entsprechen. Die Erscheinungen waren im Wesentlichen die bereits beschriebenen, die Reaction verlief aber in diesem Falle minder schnell. Was zunächst die Lösung des Phosphorwasserstoffs in Jodäthyl anlangt, so war nach der Digestion im Wasserbade — sie hatte ebenfalls fünf bis sechs Stunden gedauert — noch ziemlich viel freier Phosphorwasserstoff vorhanden, welcher beim Öffnen der Röhre in Blasen entwich. Einen besseren Erfolg hatte die Digestion der mit Phosphorwasserstoff gesättigten Mischung von Jodäthyl und ätherischer Jodzinklösung gehabt, welche beim Erkalten eine schöne Krystallisation absetzte. Ich habe mich begnügt, diese Krystalle zu untersuchen. Sie erwiesen sich, wie dies nach dem Ergebnifs der Versuche in der Methylreihe nicht anders erwartet werden konnte, als ein Gemenge von jodwasserstoffsaurem Triäthylphosphin und Teträthylphosphoniumjodid. Die Trennung beider Körper wurde gerade so bewerkstelligt, wie die der entsprechenden Methylverbindungen; auch wurden die beiden Substanzen durch die in diesem Falle wo möglich noch charakteristischeren Reactionen in ganz ähnlicher Weise identificirt.

Es erhellt aus diesen Beobachtungen, dafs sich in meinen Versuchen die Einwirkung des Phosphorwasserstoffs auf Jodmethyl und Jodäthyl in ganz ähnlicher Weise vollzogen hatte, dafs aus dieser Reaction dieselben Producte hervorgegangen waren, welche auch bei Wechselwirkung zwischen Jodphosphonium und Methyl-

und Äthylalkohol gebildet werden, endlich dafs diese Producte keineswegs aus den primären, sondern vielmehr aus den tertiären und quaternären Phosphoniumsalzen bestanden. Die Reaction, in der Methylreihe z. B., war also nicht im Sinne der Auffassung des Hrn. Drechsel nach der Gleichung

$$H_3P + CH_3I = (CH_3)H_3PI,$$

sondern nach den Gleichungen

$$H_3P + 3CH_3I = (CH_3)_3HPI + 2HI \text{ und}$$
$$H_3P + 4CH_3I = (CH_3)_3\ PI + 3HI$$

verlaufen.

Nachschrift. Bei einem Processe, dessen Gestaltung von so mannichfaltigen Bedingungen abhängig ist, war es denkbar, dafs zwei Versuche, welche nicht unter absolut identischen Verhältnissen angestellt wurden, zu verschiedenen Resultaten führen konnten. Auch war ich, nachdem ich in meinen Operationen die Trimethyl- und Tetramethylphosphoniumsalze sich hatte bilden sehen, noch immer geneigt anzunehmen, dafs die Versuche der HH. Drechsel und Finkelstein anders verlaufen seien und dafs diese Chemiker die primären Phosphine wirklich in den Händen gehabt hätten. Die weiteren Ergebnisse meiner Forschungen, über welche ich der Akademie in einer späteren Sitzung Bericht zu erstatten hoffe, haben mich aber zu Erfahrungen geführt, welche diese Annahme völlig ausschliefsen. Ich bin nämlich in diesen Tagen so glücklich gewesen, die primären Phosphine der Methyl- und Äthylreihe zu entdecken. Die Eigenschaften dieser Körper zeigen auf das unzweifelhafteste, dafs die Verbindungen, mit welchen die genannten Chemiker gearbeitet haben, die Jodide des Monomethyl- und Monäthylphosphoniums nicht gewesen sind. Hr. Drechsel bemerkt ausdrücklich, dafs sich die Producte, welche er durch die Einwirkung des Phosphorwasserstoffs auf das Jodmethyl und Jodäthyl erhielt, einerlei ob er die in der Kälte gesättigten Jodide allein oder in Gegenwart einer ätherischen Jodzinklösung, oder ob er die unter Druck gesättigten Jodide anwendete, in Wasser „ohne die mindeste Gasentwicklung“ auflösten. Er legt auf diese Beobachtung ganz besonderes Gewicht, weil sie ihm die Abwesenheit von Jodphosphonium in diesen Pro-

ducten darthut und er gerade in dieser Abwesenheit den Beweis erblickt, dafs sich in der fraglichen Reaction nichts anderes als die Jodhydrate der primären Phosphine bilden. Für heute will ich aus den neueren, noch nicht beendigten Untersuchungen über die Phosphine nur hervorheben, dafs die Jodide des Monomethyl- und Monäthylphosphoniums prachtvoll krystallisirte Verbindungen sind, die sich, gerade so wie das Jodphosphonium, im Wasser, durch Spaltung in ihre näheren Bestandtheile, unter lebhafter Gasentwicklung auflösen. Aus diesem Verhalten aber ergiebt sich der unzweifelhafte Schlufs, dafs sich auch in den Versuchen der HH. Drechsel und Finkelstein, geradeso wie in den meinigen, bei der Einwirkung des Phosphorwasserstoffs auf Jodmethyl und Jodäthyl die Jodide des Monomethyl- und Monäthylphoniums nicht gebildet haben.

---

20. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Trendelenburg las: Zur Geschichte philosophischer Termini. Dritter Beitrag, zur Geschichte des Wortes und Begriffes *a priori*.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Annalen der Sternwarte in Leiden. 2. Bd. Haag 1870. 4.

Catalogue of syriac Manuscripts in the British Museum. By W. Wright. London 1860. 4.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indie. Deel 29, 4. 30, 5. 31, 1. Batavia 1867. 1870. 8.

Beiträge zur Kunde steiermärkischer Geschichtsquellen. 7. Jahrgaug. Gratz 1870. 8.

Mittheilungen des historischen Vereins für Steiermark. 18. Heft. Gratz 1870. 3.

Abhandl. der Dänischen Gesellschaft der Wissenschaften. 9. Bd., 2. u. 3. Heft. Kopenhagen 1870. 4.

Verhandlungen der südslavischen Akademie in Agram. XIV. Agram 1871. 8.

Viestnik. Agram 1870. 8.

Geologische Karten von Schweden. (Fortsetzung.)

Schuermans, *Extraits des Annales d'archéologie de Belgique.* s. a. 8.

Netto, *Investigacoes sotre o Museo do Rio de Janeiro.* Rio de Janeiro 1870. 8. (mit Beilage.)

Jornal de sciencias de Lisboa. no. 11. Lisboa 1871. 8.

Roiti, *Del movimento dei liquidi.* Pisa 1871. 8.

Canestrìni, *Catalogo degli Araneidi italiani.* (Milano 1870.) 8.

Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde von Nederlandsch Indie. V, 2. Gravenhage 1871. 8.

Vierteljahresschrift der Astronomischen Gesellschaft in Leipzig. 6. Jahrg. 1. Heft. Leipzig 1871. 8.

---

27. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Lepsius las über die Metalle in den ägyptischen Inschriften.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Anzeiger für Kunde der Deutschen Vorzeit. Neue Folge. 17. Jahrgang. Nürnberg 1870. 4.

Recueil des Coutumes du Comté de Looz etc. Tome I. Bruxelles 1871. 4.

Recueil des Ordonnances de la Principauté de Liége. 2. Bd. 2. Serie. Bruxelles 1871. 4. Mit Ministerialschreiben vom 19. April 1871.

E. Brücke, *Die physiologischen Grundlagen der neuhochdeutschen Verskunst.* Wien 1871. 8.

Bulletin météorologique. Vol. II. no. 1—6. Upsala 1870. 4.

Upsala Universitets Årsskrift 1869. 1870. Upsala 1869. 1870. 8.

Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis. 3. Serie. Vol. VII. Fasc. II. Upsala 1870. 4.

J. F. Watson and J. W. Kaye, *The people of India.* Vol. 1 — 4. London 1868—69. 4.

J. F. Watson, *The textile Manufactures and the costumes of the people of India.* London 1867. fol.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Mai 1871.

Vorsitzender Sekretar: Herr du Bois-Reymond.

1. Mai. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Kirchhoff gab folgende Mittheilung:

Nachtrag zu den Untersuchungen über die attischen Tributlisten von Ol. 85,2 — 87,1.

Im Monat Juli des verflossenen Jahres hatte ich die Ehre, der Akademie eine Abhandlung vorzulegen, welche die attischen Tributlisten der Jahre von Ol. 85,2 bis 88,3 zum Gegenstande hatte und in welcher der Versuch gemacht war, eine von der zuletzt aufgestellten wesentlich verschiedene Anordnung der Fragmente des zweiten Steindenkmals näher zu begründen. Ich schlofs damals die Untersuchung mit dem offenen Bekenntnifs, dafs eine Schwierigkeit zurückbleibe, welche zu beseitigen ich nicht im Stande sei, obwohl ich sie als erheblich anerkennen müsse, dafs mir aber nichtsdestoweniger die vorgeschlagene neue Anordnung die einzig mögliche und darum richtige zu sein scheine. Seitdem hat Hr. Köhler, welchem ich meine Arbeit sofort mittheilte, sich nicht nur seinerseits, wie er mir schreibt, von der Richtigkeit jener Anordnung überzeugt, sondern es ist ihm auch durch nochmalige Prüfung der Originale gelungen, die bezeichnete Schwierigkeit endgiltig zu beseitigen.

Es handelte sich um das Fragment, welches ich auf meiner Tafel als n. 17 bezeichnet hatte und das von Hrn. Köhler früher als von einem gröfsern Steindenkmal herrührend und wegen der kleinen und gedrängten Schrift mit Bestimmtheit als zu einer Schmalseite desselben gehörig characterisirt worden war. Unter dieser Voraussetzung und gleichzeitiger Berücksichtigung des Inhaltes mufste, wie ich nachgewiesen habe, das Stück nothwendig der linken Schmalseite des zweiten Steindenkmals und damit der Liste des 23. Jahrs zugewiesen werden. Allein die Zeilendistancen waren ganz verschieden von denen der übrigen Bruchstücke, welche dieser Jahresliste zweifellos angehören, und ich blieb dieser Schwierigkeit gegenüber um deswillen gänzlich rathlos, weil ich die Thatsächlichkeit jener Voraussetzung, welche in die Schwierigkeit hineindrängte, in Zweifel zu ziehen mir nicht die Berechtigung zuschreiben konnte. Hr. Köhler hat nun das Fragment von Neuem genau untersucht und gefunden, dafs es nicht, wie früher angenommen wurde, von einem gröfseren Steindenkmale, sondern von einer einfachen Platte stammt, und zwar, da rechts der Rand erhalten ist, von dem rechten Rande derselben. Zugleich hat er ermittelt, dafs von dem linken Rande derselben Platte das Fragment herrührt, welches er unter die zusammenhangslosen Bruchstücke gestellt und dort als n. 10 bezeichnet hatte; beide Stücke haben genau dieselbe Dicke, nämlich 11 Ctm.

Durch diese Berichtigung einer irrigen Voraussetzung werden alle Schwierigkeiten beseitigt und es bleibt nur die Frage wo möglich zu beantworten, welcher Zeit die Platte, von der sonach n. 17 und 10 bei Köhler Reste sind, angehört. Wie in meiner Abhandlung dargethan worden ist, endigten die Listen des dritten Steindenkmals mit der des 27. oder möglicherweise des 28. Jahres und die erste der später aufgestellten Platten enthielt die Liste des 28. oder 29. Jahres. Erhalten ist die Platte mit der Liste des 30. (n. 105[a] bei Köhler) und eine andere, welche vor die letztere gehört (n. 106) und folglich entweder in das 28. oder 29. Jahr zu setzen ist. Hieraus ergiebt sich für unsere Platte, dafs, wenn sie nicht in das 28. oder 29. Jahr, unmittelbar vor oder nach n. 105[a] gesetzt werden kann, sie nothwendig der Zeit nach dem 30. Jahre oder Ol. 88,4 zugewiesen werden mufs. Jenes aber ist nicht wohl möglich, da die Platte keine aufserordentlichen Rubriken gehabt hat, wie daraus mit Sicherheit zu entnehmen ist, dafs auf

dem Stücke n. 17 die Sartaeer und Methonaeer vermischt mit andern Städten der Thrakischen Provinz aufgeführt werden. Nun stehen die Sartaeer, wo sie überhaupt auf diesen Listen vorkommen, d. h. zwischen den Jahren Ol. 85,4 und 88,4, regelmäfsig unter der besonderen Rubrik der πόλεις αὐταὶ φόρον ταξάμεναι, von den Methonaeern aber wissen wir, dafs ihnen zu Anfang von Ol. 88,1 durch Volksbeschlufs das Privilegium ertheilt wurde, von dem ihnen früher gesetzten Tribute fortan nur die Tempelquote abführen zu dürfen, in Folge wovon sie auf der Liste n. 105[a] vom Jahre Ol. 88, 2 oder 3 unter der besonderen Rubrik der πόλεις, αἳ αὐτὴν τὴν ἀπαρχὴν ἀπήγαγον verzeichnet werden. Diese aufserordentlichen Rubriken sind aber von dem Jahre an, in welchem sie zuerst eingerichtet wurden, nämlich Ol. 85,4, durchaus stehend bis zum Jahre der Liste n. 105[a] einschliefslich, und sicher nicht vor Ol. 88,4 abgeschafft worden; selbst die Liste dieses Jahres (n. 106) scheint sie noch gehabt zu haben, obwohl ihr fragmentirter Zustand ein sicheres Urtheil in dieser Beziehung nicht verstattet. Da nun unsere Platte solche Rubriken offenbar nicht mehr gehabt hat, mufs sie der Zeit nach Ol. 88,4 angehören. Darauf weisen auch die hohen Quotenbeträge hin, welche auf n. 10 erhalten sind, und am einfachsten auf die Erhöhung der Tribute zurückgeführt werden, welche die Schätzung von Ol. 88,4 im Gefolge hatte.

Übrigens folgt aus dem Umstande, dafs auf unserer Platte die Methonaeer unter den gewöhnlichen Zahlern erscheinen, durchaus nicht, dafs das Ol. 88,1 ihnen ertheilte Privilegium später zurückgenommen worden sei, da diese Listen ja überhaupt nicht die vollen Tributsummen, sondern nur die von denselben entfallenden Tempelquoten verzeichnen; letztere aber hatten die Methonaeer auch laut des Privilegiums wie alle Andern zu zahlen.

4. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Homeyer legte verschiedene Fragmente von Handschriften des Sachsenspiegels aus seinem Besitze vor.

1. Zwei von dem Hrn. Gymnasialdirektor Wiggert in Magdeburg empfangene Membranstreifen in breit 8., s. D. Rechtsbücher des MA. 1856 Nr. 342, in kleiner, sauberer Minuskel, mit Sätzen aus dem Sächs. Landrecht III 46, 52 bis 54, 65 bis 70. Der Text gehört der ersten Ordnung der ersten Klasse an, die Schrift darf noch dem dreizehnten Jahrhundert beigemessen werden.

2. Eine Gabe des Hrn. Bibliothekars Dr. Schaumann in Hannover (RB. Nr. 597): vier, je zu zwei Dritteln erhaltene Membranblätter mit Stücken aus dem glossierten Sachsenspiegel, in grofs Folio, auch durch Stattlichkeit der Schrift und der Behandlung des Textes ausgezeichnet.

3. Als Geschenk Böckings vom J. 1859 (noch nicht in den „Rechtsbüchern“ angeführt): zwei äufserlich zusammenhängende Membranblätter in Quart, die aber als mit XXXXVIIII und LIIII bezeichnet, durch vier dazwischen liegende Blätter getrennt gewesen sind. Die Columnen sind gespalten; die Schrift, eine eben nicht zierliche Minuskel, hat an den beiden innern Seiten der Blätter durch unvorsichtiges Zusammendrücken später nachgezogener Buchstaben etwas gelitten, ist jedoch, bis auf zwei unten Nr. 9 in Klammern ergänzte Worte, noch lesbar geblieben.

Das erste Blatt giebt zunächst Sätze aus dem Sächs. Landrecht ohne dessen Ordnung, in der Reihe II 44 §. 1, §. 2, II 30, III 53 §. 3, I 53 §. 2, III 84 §. 1, sodann Stücke, die in den Quellen des Magdeburgischen Rechts, namentlich in dem sog. Schöffenrecht, s. Laband M. Rechtsquellen 1869 unter VII, S. 113 ff. gefunden werden. Das zweite Blatt enthält wieder Stellen des Ssp., meist in verkürzter Gestalt.

Der Inhalt beider Blätter wird hier ganz mitgetheilt, um aus den so mannigfaltigen Verarbeitungen des Sächs. Landrechts mit den Magdeburgischen Rechten möglicherweise das besondere Denkmal, dem das Bruchstück angehört, zu ermitteln.

Der Abdruck ordnet die theils durch miniirte aber ungezählte Überschriften (hier gesperrt gegeben), theils durch grofse Initialen, theils durch Paragraphen bezeichnete Abschnitte unter 27 Marginalnumern. Die Abbreviaturen sind aufgelöst, die Interpunktion ist in die heutige geändert, die Orthographie ist beibehalten, auch bei dem mehrmaligen *ſ* statt *ſch*, wie in *ſaf* statt *ſchaf*, *ſult* statt *ſchult*, *beſildet* st. *beſchildet*.

Die Noten geben zu den einzelnen Numern die Quellen unsers Bruchstückes mit den erheblichern Varianten an.

Blatt XXXXVIIII.

wie lange er doruber mit gewalt iſt, nimmer gewinnet er doran 1.
ein recht gewer, di wil man die clage gezugen mac. aber daz
ſelbe. Wer aber ein gut in geweren hat, daz in angeboren iſt, 2.
oder im gegeben iſt oder gelihen, vnde er iz ſelbe nimande nimt,
des darf er nimande nicht wider geben, daz er dorus nimt, ob im
daz gut angewnnen wirt, di wil er dorab keines rechten geweigert
hat.

Ob im ein man ein gut zuſait von gelubdes 3.
halben.

We im ein gut zuſait nicht von ſippehalben, den von gelubdes
halben, daz ſol man haben vor vnrecht, man muge daz gezugen,
daz daz gelubde beſtetiget ſi vor gerichte.

---

1. giebt den Schlufs von Sachsenspiegel II 44 § 1, der jedoch *he't halt* statt *er ist* hat und ein *rechte* vor *clage* setzt.

2. ist Ssp. II 44 §. 2, der *irstorven* statt *geboren* liest und des zweiten *nimande* entbehrt.

3. Ssp. II 30 mit einem *erve* statt *gut*.

Ob ein man eigen oder varunde habe vorkoufet. 4.

Wer eigen oder varunde habe vorkoufet, des fol er gewer fin, di wil er lebet; man fol aber daz gut lafen in fin gewer zu behaldene vnde zu vorlifen, di wil er iz vorften fol, vnde er mak do nicht an fprechen an di erften gabe.

Ob ein man ein gut an fprichet mit rechte vnde douon gewifet wirt. 5.

Sprichet ein man ein gut an vnde wirt er dorab gewifet mit rechte, er belibet iz ane buze vnde an wandel, di wil er fich iz nicht vnderwindet.

Ob ein man gut nimt dem anderen vnde heldet im iz vor bis an finen tot. 6.

Wer dem anderen gut nimt gewaldichlichen vnde iz im beheldet vor biz an finen tot, alles recht an dem gute hat er verloren, daz in anersterbe mochte nach finem tode.

Waz ein wip an eres mannez gut hat nach finem tode vor gerichte. 7.

Ob ein man ein wip nimt, ftirbet der man, daz wip hat an dem gute nicht, er hab iz ir gegeben zu morgengabe, oder zu irem libe in gehettem dinge.

Wi ein wip morgengabe vnde lipgedinge behalden fol. 8.

Kein wip mac morgengabe noch lipgedinge zu eigen behalden,

---

4. Ssp. III 83 § 3, der jedoch schliefst: *anspreken deme it gegeven is den ene gave.*

5. Ssp. I 53 § 2, der nach *gut an* einschiebt *unde klaget he dar up* und *wedde* statt *wandel* hat.

6. Ssp. III 84 § 1, dem *vnde iz im beheldet vor* fehlt.

7. stimmt mit dem Magdeburg-Breslauer Recht von 1261 § 14 Satz 1 (Laband a. a. O. S. 16), dem Magdeb. Schöffenrecht in XVI (Laband S. 119), am wörtlichsten mit dem Magdeb. Görlitzer Recht Art. 20 (Gaupp Magdeb. R. 1826 S. 277): *Ob ein man ein wib niemet. vnd stirbet der man. daz wib en hat an sime gute nicht. her en habez ir gegeben zv morgengabe. oder in gehegetem dinge zv irme liebe.*

8. Im Magdeb. Schöffenrecht XVI: *Chein wip mac morgengabe noch lib-*

ſtirbet aber ſi, iz get wider an des mannes erben. §. Hat ir der 9.
man kein gut gegeben, ſi beſittet in dem gute, vnde die kinder ſu-
len ir ir notdurft geben, di wil [ſi an] not wesen wil. §. Hat 10.
der man ſaf, di nimt daz wip zu rade. §. Hat der man oder daz 11.
wip kinder, waz ſo der vzgeradet iſt, ſtirbet der man, di kint di
in dem gute ſin, nemen daz gut di nicht vzgeradet ſin. §. Daz 12.
erbe mugen ſi nicht vorkoufen an erben gelubde. §. Di kinder di 13.
in dem gude ſin, ſtirbet ir eines, daz teilen ſi gelich, di beide
buzen vnde binnen dem erbe ſin.

Ob ein man ſinen kinden ſin gut gibet vor ge- 14.
richte in gehettem dinge vor dem richter.

Gibet ein man bi ſinem lebendigen libe ſin gut ſinen kinden in gehettem dinge, di im ebenburtik ſint, oder ſinem wibe in gehettem dinge zu irem libe, vnde wirt

---

gedinge zu eigene behalden, stirbet aber si, is get wider an des mannes erben. Vgl. M. Bresl. R. § 28, M. Görl. R. Art. 20, Weichbildrecht (nach v. Daniels Ausg. 1858) LVI § 1.

9. Magdeb. Schöffenr. a. a. O. *En hat ir der man kein gut gegeben, si besitzet an deme gute vnd di kinder sulen ir geben ire notdurft, diewile sie ane man* [wofür hier deutlich *not*] *wesen wil.* Vgl. M. Bresl. R. im § 14, M. Görl. R. a. a. O., Weichbildrecht a. a. O. § 2.

10. Magdeb. Schöffenr. a. a. O. *Hat der man schaf, di nimet daz wip zu der rade.* Vgl. M. Bresl. R. § 14 a. E., M. Görl. R. a. a. O., Weichbildrecht § 3.

11. M. Schöffenr. a. a. O. *Hat der man odir daz wip kindere, swaz so der usgeradet sin, stirbet der man, di kindere die in der gewere sin, die nemen daz gut; die us geradet sin nicht.* Vgl. M. Bresl. R. § 15, M. Görl. R. a. a. O., Weichbildrecht a. a. O. § 5.

12. M. Schöffenr. a. a. O. *das erbe mugen si nicht vorkoufen ane erben gelob.* Vgl. die Stellen zu 11.

13. M. Schöffenr. a. a. O. *Di kindere di in dem erbe sin bestorben, stirbet der eines, daz teilen sie geliche, beide di binnen vnde buzen sint.* Vgl. M. Bresl. R. § 29, M. Görl. R. a. a. O., Weichbildrecht a. a. O. § 6.

14. Erinnert an M. Schöffenr. XXXVI (Laband S. 124) und an Weichbildrecht LIX, bricht dann aber ab.

Blatt LIIII.

ben ſin ſuert vnde ſin vrs oder phert geſatelet vnde harnas, einen phul daz iſt ein bette vnde ein kuſſen, ein lilachen tislachen zuei beccen ein tuwele. Daz iſt ein recht hergewette vnde nicht mer. 15.

§ Welch dirre dinge di vrowe nicht hat, der gibet ſi nicht. Ir unſult tut ſi vor itlich dinc beſunder, ane daz man do bewiſen mac. 16.

Ob mer lute zu einem heruete geboren ſin. 17.

Wo zuwene oder zu einem heruete geboren ſin, der eldeſte nimt daz ſuert bevoren, daz andere teilen ſi geliche. § Wo di ſunne binnen iren iren [sic] iaren ſin, ir eldiſte ſuertmac der nimt daz heruete allein, vnde iſt ir vormunde, biz ſi zu iren iaren kumen. So ſol er iz wider geben vnde alles daz gut, ane daz er vorloren hat von vngelucce vnde an ſin ſult; er iſt ouch vormunde der vrouen, biz ſi man nimt. 18.

Ein man leget wol nider ſinen herſilt an ſines wibes orlop. 19.

Von erbeloſem dinge. 20.

Waz dinges erbelos ſtirbet, daz ſol der richter behalden iar vnde tac, vnde warten ob ſich imant dazu cihe mit rechte. Donach ker iz an ſinen nucz, ob der erbe vngevangen iſt noch in des riches dineſt nicht iſt; wan ſo mac er ſich nicht vorſumen an sinem erbe, daz varunde habe iſt.

Man vnde wip habe kein gezueit gut. Stirbet daz wip, ſi erbet kein varunde hab dan eigen vnde rade. 21.

Welich man von richters art nicht iſt, der let hinder im nicht 22.

---

15. u. 16. geben den Ssp. I 22 § 4 mit mehrfacher Verkürzung.

17. stimmt mit Ssp. I 22 § 5 unter Weglassung von *dre* nach *oder*.

18. giebt zunächst Ssp. I 23 § 1 mit Weglassung des dort nach *eldeste* interpolirten *evenburdige* und mit verkürztem Schlusse; dann I 23 § 2 ohne die spätern Zusätze.

19. hat den Schlufssatz von Ssp. I 25 § 4.

20. ist Ssp. I 28 mehrfach verkürzt.

21. hat den ersten Satz von Ssp. I 31 § 1, aber verkürzt.

22. Ssp. I 27 § 2 im zweiten Satze, mit einigen Änderungen, namentlich *richters* statt *ridderes*.

herwetes wen er stirbet; iz ist alles erbe. §. Nimt ein man ein 23.
wip vnde gewinnet si ein kint e iren rechten tagen, man besildet, daz iz zu vru geboren ist. Stirbet der man vnde gewinnet si ein kint nach iren rechten tagen, man besildet iz, daz zu spate geboren si. §. Claget mait oder wip zu lant recht vber iren vormun- 24.
den, daz er si vntualdige eiges oder lenes, oder lipgedinges, man sol in vorladen zu drien dingen. Kumet er nicht vor, man vorteilet im alle vormundeschaft, vnde der richter wirt ir vormunde, vnde gewaldiget si eres gutes.

Ob ein man sinem wibe nicht ebenburtic ist. 25.

Al si ein man sinem wibe nicht ebenburtic, er ist doch ir vormunde vnde si ist sin genesin, vnde tritet in sin recht wenne si in sin bette get. §. Wenne er stirbet, so ist si ledic von sinem 26.
rechte vnde hat recht nach ir geburt. Dorumme ist ir vormunde ir nest ebenburtic suertmac, vnde nicht ires mannes. §. Ein wip mac 27.
ires gutes nicht vorgeben, noch eigen vorgeben, noch vorkoufen, noch lipgedinge vflasen an ires mannes vrlop, wan er mit ir in der gewer ist. §. —

---

23. Ssp. I 36 § 1, etwas gekürzt, und I 36 § 2.

24. Ssp. I 41 mit einigen Kürzungen.

25. u. 26. Ssp. I 45 § 1 mit der Lesart *genesin* statt *genotinne* und *hat* statt *behalt*.

27. Ssp. I 45 § 2, erster Satz, mit geringen Abweichungen.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

G. L. v. Maurer, *Geschichte der Städteverfassung in Deutschland.* 4. Bd. Erlangen 1871. 8. Mit Begleitschreiben d. Verfassers d. d. 20. April 1871.

Verhandlungen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt. 21. Jahrg. Hermannstadt 1861. 8.

J. de Witte, *Notice sur Édouard Gerhard.* Bruxelles 1871. 8.

Proceedings of the Royal Mathematiical Society. Nr. 32. 33. London 1870. 8.

Preufsische Statisik. 14. Heft. 16, 1. 2. — 23. Berlin 1868—70. 4.

Proceedings of the Royal Geographical Society. Vol. XV, 1. London 1871. 8.

Atti de' Nouvi Lincei. Anno 24, no. 1. Roma 1871. 4.

Hinrichs, *The school Laboratory of physical science.* no. 1. Jowa City 1871. 8.

---

11. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Petermann las über Saladins Feldzug gegen die Franken im Jahre 1189 nach Imâd el Ispahâni (Fortsetzung).

Hr. Braun legte folgende Abhandlung des Hrn. de Bary vor:

Über den Befruchtungsvorgang bei den Charen.

Es wird gegenwärtig von keiner Seite bezweifelt, dafs den Characeen eine geschlechtliche Fortpflanzung zukommt und dafs die Organe derselben, welche mit den Namen Sporenknospen und Antheridien bezeichnet werden, ihre Geschlechtsorgane oder doch jedenfalls die Träger der Geschlechtsorgane darstellen; jene die weiblichen, letztere die männlichen. Gleichwohl beruht diese Ansicht nur auf Wahrscheinlichkeitsgründen und nicht auf einer strengen Beweisführung und vermag genau genommen zur Zeit vor einer schärferen Kritik nicht zu bestehen.

Die Gründe, welche für sie vorgebracht werden können, sind erstens die in den Antheridien stattfindende Bildung schraubig gewundener beweglicher Fäden, welche mit den Samenfäden der Moose vollständige Übereinstimmung in Bau und Form zeigen, und die Gewifsheit darüber, dafs die Samenfäden der Moose die das weibliche Sexualorgan befruchtenden Producte des männlichen, des Moosantheridiums sind. Zweitens eine gewisse Formähnlichkeit zwischen der jungen Sporenknospe der Charen und dem unzweifelhaften weiblichen Sexualorgan, dem Archegonium der Moose, sowie die Thatsache, dafs das reife Entwicklungsproduct der Sporenknospe, die Spore der Charen, bei der Keimung auswächst zu einem fadenförmigen Vorkeim, an welchem die erste beblätterte Achse, wie Pringsheim[1]) gezeigt hat, als Seitensprofs entsteht; ein Verhalten, welches mit dem des mittelbaren Products der geschlechtlichen Zeugung, der Spore bei den Moosen, übereinstimmt. Drittens das fast in allen Fällen constante Vorkommen der beiderlei in Rede stehenden Organe bei den Charen und ihre je nach den Species verschiedene monöcische oder diöcische Vertheilung, welche der für die Sexualorgane anderer Gewächse bekannten entspricht. Hierzu kommt endlich der Mangel anderer typischer Fortpflanzungsorgane, welche als integrirende Glieder des Entwicklungsganges jeder Species aufträten — wenn auch für einzelne Arten mancherlei accessorische Propagationsorgane bekannt sind.

---

[1]) Jahrb. f. wiss. Botanik III p. 294. — Monatsber. d. Berliner Akad. d. Wiss. April 1862.

Als Gründe gegen die herrschende Ansicht liefsen sich, auch wenn man von den längst als irrig beseitigten Angaben älterer Beobachter über die Knospennatur und Keimfähigkeit der Antheridien absieht, geltend machen die grofse Verschiedenheit der Entwicklung und Structur der Chara-Antheridien von denen der gleichnamigen Organe bei den Moosen und allen andern mit beweglichen schraubigen Samenfäden versehenen Pflanzen; die schon von A. Braun[1]) hervorgehobenen wesentlichen Differenzen in Bau und Entwicklung, welche ungeachtet oberflächlicher Ähnlichkeiten zwischen Sporenknospe und Moosarchegonium bestehen; endlich die von A. Braun[2]) mitgetheilten Erfahrungen an *Chara crinita*, welche Species bei Abwesenheit der ihr überhaupt nur äufserst selten zukommenden Antheridien reichliche Mengen von Sporenknospen mit reifen keimfähigen Sporen zu bilden vermag.

Die Beweisführung könnte zunächst auf ähnlichem Wege geschehen, wie sie anfänglich für die Sexualität der Phanerogamen gegeben wurde, nämlich durch den Nachweis, dafs die Einwirkung der Antheridien oder der Samenfäden nothwendige Bedingung sei für die Entstehung eines fortbildungsfähigen Keims in der Sporenknospe. Es ist mir nicht bekannt, dafs ein solcher Nachweis versucht worden wäre. Einem einzelnen Fall wie dem von *Chara crinita* wird keine Beweiskraft zuzuerkennen sein, da es ja sicher gestellte Fälle von Parthenogenesis bei geschlechtlichen Organismen giebt, auch wenn man absieht von den bestrittenen und vielleicht bestreitbaren, welche für Pflanzen angegeben worden sind. Ein zweiter Weg der Beweisführung gründet sich auf die durch zahlreiche genaue Beobachtungen festgestellte Thatsache, dafs jeder geschlechtliche Zeugungsact besteht in einer Vereinigung des männlichen befruchtenden Formelements mit dem zu befruchtenden weiblichen. Der Nachweis einer solchen Vereinigung mufs zur Entscheidung über die geschlechtliche Function fraglicher Organe immer geliefert werden und ist für die Beweisführung nicht nur ausreichend, sondern gibt ihr, bei der nicht zu läugnenden Möglich-

---

[1]) Über die Richtungsverhältnisse der Saftströme in den Zellen der Characeen. II. Monatsber. der Berliner Akad. d. Wiss. 17. Jan. 1853.

[2]) Über Parthenogenesis bei Pflanzen. Abhandl. d. Berliner Akad. d. Wiss. 1856 p. 337 ff.

keit parthenogenetischer Erscheinungen, das einzige sichere Argument für den Fall, dafs über die Befruchtungsnothwendigkeit zweifelhafte oder negative Resultate vorliegen.

Für die Charen fehlt es an dem Nachweis einer Vereinigung der präsumptiven Geschlechtsproducte zur Bildung einer fortbildungsfähigen Spore bis jetzt so vollständig, dafs selbst über die präliminare Frage, in welchem Entwicklungsstadium der Sporenknospe die etwaige Befruchtung eintritt, nur ohngefähre Vermuthungen vorliegen.

Die Lücke, welche hiernach in der Entwicklungsgeschichte der Characeen besteht, ist von um so gröfserer Bedeutung, als eine genaue Kenntnifs dieser eigenthümlichen Gewächse von Wichtigkeit ist für die Sicherstellung einer Reihe allgemein morphologischer und systematischer Gesichtspunkte. Ich habe daher neuerdings die Untersuchung der in Rede stehenden Frage, auf Grund früherer gelegentlicher Beobachtungen, wieder aufgenommen.

Der Mittheilung des gewonnenen Resultats braucht wohl eine ausführliche Darstellung der bisherigen Kenntnisse vom Bau und der Entwicklung der Fortpflanzungsorgane der Charen nicht vorausgeschickt, dieselben können vielmehr, unter Verweisung auf die Darstellungen von A. Braun[1]) und Sachs[2]) hier als bekannt vorausgesetzt werden.

Um die gestellte Aufgabe zu lösen schien es zweckmäfsig, zunächst von der Annahme auszugehen, dafs eine Befruchtung der Sporenknospe durch die in den Antheridien erzeugten Samenfäden wirklich stattfindet, und bei der Untersuchung selbst die Frage, in welchem Entwicklungsstadium die Sporenknospe befruchtet wird, zu trennen von der andern nach der Form des Befruchtungsprocesses.

Der Beantwortung der ersten Frage mufste voraussichtlich dadurch näher gekommen werden, dafs beobachtet wurde, bis zu welchem Stadium die Sporenknospe sich entwickelt ohne befruchtet zu sein. Die Beobachtungen hierüber wurden zunächst angestellt an Pflanzen von *Chara foetida*, welche im Zimmer in einem Glase aus Sporen erzogen worden waren. Frühere Versuche hat-

---

[1]) l. c.

[2]) Lehrbuch d. Botanik, 2. Aufl. p. 269.

ten gelehrt, dafs solche Culturpflanzen normale Geschlechtsorgane und keimfähige Sporen zu bilden vermögen, und wenn sie im Vergleich mit im Freien erwachsenen meist klein, schmächtig, schwach oder gar nicht incrustirt sind, so stellen diese Eigenthümlichkeiten für Untersuchungen wie die in Rede stehenden ebensoviele Vorzüge vor den spontanen Exemplaren dar. Die erwähnten Pflanzen standen in dem Glase so wenig dicht, dafs jede einzelne von oben bis unten genau betrachtet werden konnte. An dreien derselben begannen Ende März an dem beziehungsweise 4ten, 5ten und 6ten Wirtel der ersten beblätterten Achse Geschlechtsorgane dem bloſsen Auge erkennbar zu werden, meist an zwei Knoten eines jeden Blattes eine Sporenknospe nebst Antheridie in der für die Species bekannten Anordnung. Ihr weiteres Wachsthum schritt normal, wenn auch langsam fort. Als sie ihrer definitiven Gröfse näher kamen, wurden sie täglich mit Hülfe der Brücke'schen Loupe genau gemufstert, um den Zeitpunkt des Aufspringens der ersten Antheridie, also des ersten Freiwerdens von Samenfäden festzustellen. Am 19. oder 20. April war das erste Antheridium offen; die anderen waren erwachsen und öffneten sich an den folgenden Tagen, an jedem Blatte meist das höchststehende zuerst. Vor dem bezeichneten Tage war in dem Culturglase kein Antheridium geöffnet, also kein Samenfaden in das Wasser gelangt. Die bis zu diesem Zeitpunkte demnach unbefruchtet gebliebenen Sporenknospen hatten, wie dies ja auch bei spontanen Exemplaren der Fall ist, mit den zu ihnen gehörenden Antheridien im Wachsthum nahezu gleichen Schritt gehalten, mit diesen also ohngefähr gleichzeitig ihre definitive Gröfse fast vollständig erreicht — ihre Länge betrug etwa $\frac{3}{4}$ Mm. — und dabei die vollständig normale Structur fast ausgewachsener Sporenknospen angenommen.

Nach den Voraussetzungen von welchen die Untersuchung ausging, lag also das Resultat vor dafs die Sporenknospe ohne Befruchtung fast ihre volle Gröfse und Ausbildung erreicht, und die Befruchtung, wenn überhaupt, wahrscheinlich erst in diesem vorgeschrittenen Entwicklungsstadium derselben stattfindet. Ob dies wirklich der Fall ist und in welcher Form die Befruchtung geschieht, war die weitere Frage. Theils an denselben Wirteln von denen bisher die Rede war, theils an anderen Culturexemplaren von *Chara foetida* und *Chara contraria* ergab sich hierüber Folgendes.

Wie bekannt, besteht die Sporenknospe bei *Chara* von frühen Entwicklungsstadien an aus einer axilen dreigliedrigen Zellreihe und 5 um diese eine Hülle bildenden zweigliedrigen. Die unterste Zelle der axilen Reihe ist die stets niedere, kleine, scheibenförmige Knotenzelle, welche der die Sporenknospe tragenden Stielzelle aufsitzt; die zweite, von Braun Wendungszelle genannt, bleibt ebenfalls stets relativ klein, farblos, durchsichtig; die dritte, die Centralzelle der Autoren, welche hier einstweilen Eizelle heissen möge, beginnt früh gewaltig zu wachsen, nimmt in reiferen Zuständen den weitaus gröfsten Theil des gesammten Volumens der Sporenknospe ein und stellt bei völliger Reife ihrerseits die „Spore" der Charen dar. Anfangs fast halbkugelig wächst sie zuerst zu der Form eines schmalen Cylinders mit abgerundetem Scheitelende heran, dann wächst sie derart in die Dicke, dafs sie Eiform erhält. Die Eizelle ist bis zur Erreichung ihrer vollen definitiven Gröfse mit sehr zarter dünner Membran versehen. In dem jederzeit völlig farblosen, in den ersten Entwicklungsstadien homogen-durchscheinenden Protoplasma welches ihren Innenraum erfüllt, beginnen früh grofse Fetttropfen und Stärkekörner in stetig wachsender Menge aufzutreten. Von dem Zeitpunkte wo sie etwa ihre halbe definitive Länge erreicht hat, bis zur Reife ist die Eizelle durch jene Körper dicht erfüllt und undurchsichtig. Nur der Scheitel bleibt von gröfseren Stärke- und Fettkörnern frei, er stellt daher eine durchscheinende, nur fein granulirte Endpapille auf dem dunkeln Körper dar.

Die Hülle besteht in ihrem ersten Anfang aus fünf von der Peripherie der Knotenzelle enspringenden unter einander gleichen Zellen, welche, indem sie sich verlängern, an der über der Knotenzelle stehenden Zelle emporwachsen, dieser mit ihren Innenflächen, einander mit den seitlichen fest angeschmiegt. Nachdem sich eine jede durch eine Querwand getheilt hat, treten die oberen der hierdurch abgegrenzten Zellen, immer der axilen Reihe und einander fest anliegend, auch mit ihren oberen Enden in lückenlose Verbindung. Dieser ringsum ununterbrochene Schlufs der Hülle wird, wenigstens bei *Chara foetida*, hergestellt bevor die Querwand zwischen Eizelle und Wendungszelle aufgetreten ist (Fig. 1).

Die 5 oberen Zellen der Hülle sind zuerst den 5 unteren nahezu gleich hoch und die sie trennenden Querwände liegen etwa in der halben Höhe der Eizelle. In dem Maafse als nun letztere

wächst, strecken sich die ihr immer fest anliegenden 5 unteren Zellen der Hülle, bei geringer Breitezunahme, zu langen Schläuchen, welche aus anfangs gerade aufrechter bald die spiralig die Eizelle umwindende Richtung annehmen. Die 5 oberen wachsen mit einander, unter relativ geringer Gröfsenzunahme und nach den Arten verschiedener Formänderung zu der den Scheitel der Sporenknospe deckenden Rosette, dem Krönchen, heran. Die Querwände welche dieses von den Enden der Hüllschläuche abgrenzen, rücken in dem Maafse als die Streckung fortschreitet, nach dem Scheitel der Eizelle empor und dann über diesen hinaus, so dafs derselbe von den das Krönchen tragenden Schlauchenden um wenigstens die Höhe ihres Querdurchmessers überragt wird, wenn die Eizelle ihre ovale Form anzunehmen beginnt. (Vgl. Fig. 1—4.) Soweit die Schlauchenden den Scheitel der Eizelle überragen, erweitern sie sich in radialer und tangentialer Richtung bis zu dem Grade, dafs sie zu gleichen Theilen miteinander den Scheitel der Eizelle nahezu vollständig bedecken und ihr seitlicher Schlufs keine Unterbrechung erleidet. Die Krönchenzellen nehmen an diesem Wachsthum insoweit Theil dafs auch ihre feste Verbindung bestehen bleibt. Ihre Ansatzflächen an die Schlauchenden aber nehmen in radialer Richtung weniger an Gröfse zu als der Radius der Krönchen-Unterfläche, so dafs unter der Mitte dieser eine Lücke entsteht. Von der Aufsengrenze dieser sind die Innenflächen der Schlauchenden derart gegen die Längsachse der Sporenknospe und gegeneinander convex, dafs sie einander auf einer ziemlich hohen Strecke eben berühren, ohne jedoch fest verwachsen zu sein. Durch diese Verhältnisse kommt in der Mittellinie der Sporenknospe ein Intercellularraum zu Stande, welcher unter der Krönchenmitte ziemlich weit, nach unten in einen senkrecht auf den Scheitel der Eizelle laufenden, bis zur Unkenntlichkeit engen Canal verschmälert, dicht über diesem Scheitel wiederum schmal-pyramidenförmig erweitert ist. Oben wird dieser Scheitelraum durch die 5 schräg von innen nach aufsen geneigten Unterflächen der Krönchenmitte fest verschlossen. Er ist von wasserheller Substanz angefüllt. (Fig. 4.)

Die beschriebene Structur erlangt die Sporenknospe auf etwa ihrer halben definitiven Gröfse und behält sie bis letztere vollständig erreicht ist bei, mit nur unwesentlichen Gestaltänderungen und unter allmählich fortschreitender Ausbildung von Inhalt und

Wänden ihrer Zellen. Ist dieses Wachsthum beendigt, dann tritt mit einem Male eine wesentliche Änderung ein. (Fig. 5 — 7.) Die Enden der fünf Hüllschläuche beginnen sich von neuem in die Länge zu strecken, so zwar dafs das zuwachsende Stück eines jeden eingeschaltet wird unmittelbar unter der Ansatzfläche der Krönchenzelle, als eine gleichen Querschnitt wie diese Fläche besitzende Ausstülpung des Hüllschlauchs. Die einzelne derartige Ausstülpung möge Halsstück, der von allen 5 mit einander gebildete Körper der Hals der Sporenknospe heifsen. Die einzelnen Halsstücke erhalten, bei dem bezeichneten Querschnitt eine nach oben leicht verschmälerte Form, werden durchschnittlich so lang als breit, manchmal selbst länger, andere Male auch kürzer, und richten sich gerade, d. h. der Längsachse der Sporenknospe parallel auf. Da ihre beiden Querdurchmesser gleich denen der Krönchen-Ansatzflächen, diese aber weit geringer sind als die der Hüllschlauchenden, welche den Scheitel der Eizelle decken, so kommt in Folge der angegebenen Verhältnisse in der Mitte des Halses eine beträchtlich erweiterte Fortsetzung des ursprünglichen Scheitelraums, zwischen je zwei Halsstücken aber eine nach unten verschmälerte spaltenförmige Lücke zu Stande, welche einen offenen Zugang in den erweiterten Scheitelraum bildet. Oben bleiben letztere und die Spalten durch das Krönchen bedeckt, dessen Zellen ihren ursprünglichen Schlufs behalten, nur mit ihrem untersten Theile über den Spalten etwas auseinander weichen.

An der Streckung der Halsstücke nehmen von der Membran der Hüllschläuche nur die inneren Schichten Theil.. Die äufsersten werden dicht unter den Krönchen ziemlich scharf quer durchrissen, der Hals daher durch die etwas vorstehenden Rifsränder oben und unten begrenzt. Wo die Aufsenfläche der Hülle mit Kalk incrustirt war, sieht der Hals kalkfrei zwischen den dunkel incrustirten Theilen hervor. Spalten und Scheitelraum erscheinen völlig wasserhell, sind jedoch nicht von Wasser, sondern von sehr weicher klebriger Gallerte ausgefüllt. Diese wird zwar weder durch einen Contour, noch durch von dem umgebenden Wasser verschiedene Lichtbrechung, wohl aber an dem Festhaften kleiner Körper in der Spaltengegend und den nachher anzugebenden Erscheinungen erkannt. Ihre Bildung scheint von der Membran der Halsstücke auszugehen, denn man findet an dieser oft die äufser-

sten Schichten stellenweise abgelöst und zerrissen und die Ränder der Fetzen in die umgebende hyaline Masse verschwimmend.

Wenn nach Bildung des Halses ein nur ganz leichter seitlicher Druck auf die Sporenknospe wirkt, so quellen sofort die grofsen Fett- und Amylumkugeln aus dem Scheitel der Eizelle hervor und strömen zwischen den Hüllschlauchenden durch in den Scheitelraum. Es zeigt diese Thatsache nicht nur das Vorhandensein eines offenen Canals an, welcher von dem Scheitel der Eizelle nach dem Scheitelraum führt, sondern auch eine jedenfalls ausnehmende Weichheit, aller Wahrscheinlichkeit nach gallertige Auflockerung der Membran, welche den Scheitel der Eizelle bekleidet.

Die Bildung des Halses sammt den letzterwähnten sie begleitenden Erscheinungen findet gleich den früheren Entwicklungsvorgängen unabhängig von dem Vorhandensein von Antheridien oder frei gewordenen Samenfäden statt. Ohngefähr gleichzeitig mit ihrer Vollendung aber öffnen sich die der sie zeigenden Sporenknospe gleichaltrigen Antheridien, bei den monöcischen Arten also die demselben Knoten und Blattwirtel angehörenden, die Samenfäden schwärmen aus denselben heraus. Kurze Zeit, bei meinen Beobachtungen eine halbe bis ganze Stunde nachdem dies begonnen hat, findet man die Samenfäden massenhaft vor den Spalten des Halses (Fig. 6, 7); viele zu Ruhe gekommen, theilweise gerade gestreckt und in den Spalten steckend, andere weiter aufsen liegend aber gerade gegen die Spalten gerichtet, zu äufserst noch andere nach verschiedenen Richtungen sehend, noch gerollt, theils ruhig, theils noch in Bewegung. Alle mit Ausnahme der äufsersten behalten ihre Lage bei, wenn man die Sporenknospe bewegt und dreht, müssen also durch die oben erwähnte Gallerte festgehalten sein. Von den Spalten aus setzt sich der Schwarm ruhig gewordener Samenfäden in den Scheitelraum und bei günstigen Exemplaren bis zu dem Scheitel der Eizelle fort. Er bildet in diesem Raume oft ein dichtes Knäuel, das wie eine feinkörnige Masse aussieht, durch Druck aber aus den Spalten heraus ins Freie getrieben werden kann, wo sich dann die Samenfäden auseinander wickeln. Nach diesen Thatsachen und dem was von der Befruchtung der Farne, der Vaucherien und anderer Algen bekannt ist, kann mit Sicherheit angenommen werden, dafs die Samenfäden von Chara nicht nur bis zur Eizelle vordringen, sondern dafs einer von ihnen durch die gallertig gelockerte Membran in den Scheitel

letzterer eindringt, um in ihrem Protoplasma zu zerfliefsen. Die directe Beobachtung hiervon war mir bei meinem Material nicht möglich und dürfte auch nur an Species mit kleineren und minder undurchsichtigen Sporenknospen als *Ch. foetida* und *contraria* ausführbar sein.

Nach Eintritt der Samenfäden und während die nicht zur Eizelle gedrungene Mehrzahl derselben rasch zerfällt und unkenntlich wird, umgiebt sich die Eizelle rings mit einer derberen, farblosen Cellulosemembran, und in den an sie grenzenden Wänden der Hülle beginnt alsbald die von der reifen Charenfrucht bekannte Verdickung und Bräunung. Weitere Wachsthumserscheinungen als diese und vielleicht gewisse Veränderungen in der Vertheilung des Eizelleninhalts finden nicht mehr statt, insonderheit keine Veränderungen der Form und des Volumens.

An meinen Culturexemplaren, sowohl von *Ch. foetida* als *contraria*, waren die Hälse der einzelnen, zu verschiedenen Zeiten untersuchten Sporenknospen sehr verschieden lang; bei den längsten die Halsstücke doppelt so lang, bei den kürzesten kaum halb so lang als breit; die Spalten selbstverständlich um so gröfser je länger der Hals. Kurzhalsige, welche vor Eintritt der Samenfäden isolirt wurden, streckten ihre Hälse binnen 24 Stunden auf das angegebene Längenmaximum, andere, in welche Samenfäden eingedrungen waren, zeigten bei mehrtägiger Beobachtung keine Streckung mehr. Sowohl an sehr langen als an den kürzesten Hälsen wurde das Eintreten der Samenfäden beobachtet. Es geht hieraus hervor, dafs die Streckung des Halses eine Zeit lang und bis zur Erreichung des bezeichneten Längenmaximums andauert, dafs aber der Eintritt der Samenfäden vom Beginn der Streckung und des Offenwerdens der Spalten an möglich ist, und dafs sein Stattfinden weitere Streckung sistirt. An den (aus dem Herbar genommenen) reifen Charenfrüchten (*Ch. fragilis*, *scoparia*, *alopecuroïdes*, *contraria*), welche ich untersuchte, fand ich die Hälse und Spalten immer relativ kurz. Es mag dies in dem frühzeitig nach dem Beginn der Streckung erfolgten Eintritt der Samenfäden seinen Grund haben, vielleicht aber auch nur mit der überhaupt weniger schlanken Form der Früchte zusammenhängen, welche die spontanen Pflanzen vor den erwähnten Culturexemplaren auszeichnet. Schon aus dem Vorhandensein diöcischer Arten ist zu entnehmen, dafs die Samenfäden, welche in eine Sporenknospe eintre-

ten, nicht von der mit ihr demselben Blattknoten angehörenden Antheridie zu stammen brauchen. Bei der monöcischen *Chara foetida* wurde direct beobachtet, wie eine Antheridie gleichzeitig drei Sporenknospen versah, nämlich die mit ihr demselben Blattknoten angehörende und zwei andere je einem anderen Blatte desselben Wirtels ansitzende.

Bei der nahen Verwandtschaft welche zwischen den beiden Hauptgenera der Characeen besteht, kann wohl von vornherein kein Zweifel daran bestehen, dafs die Befruchtungsvorgänge bei den *Nitellen* in den Hauptzügen dieselben wie bei *Chara* sein müssen. Immerhin könnte aber doch in Bezug auf die Form der Erscheinungen ein erheblicherer Unterschied zwischen beiden Gattungen bestehen, da diese ja vorzugsweise durch den Bau des Scheitels der Sporenknospe von einander verschieden sind. Die Untersuchung trocken aufbewahrter Exemplare hat gezeigt dafs ein erheblicher Formunterschied zwischen beiden Gattungen in Beziehung auf die hier in Betracht kommenden Verhältnisse nicht besteht, selbstverständliche Speciesdifferenzen abgerechnet, und die Betrachtung der Figuren 8 und 9 wird hinreichen um dies aufser Zweifel zu setzen.

Die mitgetheilten Beobachtungen weisen nach, dafs bei den Charen eine Vereinigung der Samenfäden mit dem Protoplasmakörper der Eizelle stattfindet, und dafs diese in Folge der Vereinigung zur fortbildungsfähigen Anfangszelle der neuen Generation sich ausbildet. Sie zeigen somit dafs die Antheridien und Sporenknospen in der That die Geschlechtsorgane sind und zugleich auch, dafs der Befruchtungsort selbst mit dem von Farnen, Moosen, Vaucherien, Oedogonien u. a. bekannten übereinstimmt. Hiermit ist im Wesentlichen die Bestätigung bisher allgemein gültiger Annahmen geliefert. Eine andere Annahme, welche bisher wenigstens vorwiegende Geltung hatte, hat sich dagegen als irrig erwiesen; nämlich die am bestimmtesten von Pringsheim (Jahrb. l. c. p. 319) ausgesprochene Ansicht, dafs bei den Charen wahrscheinlich nicht die zum Vorkeim auswachsende Zelle (Spore, unsere Eizelle) sondern eine mehrere Zellengenerationen vorhergehende Mutterzelle dieser — die Mutterzelle, aus deren Theilung Ei- und Wendungszelle bei Chara hervorgehen — die Befruchtung empfange. Nach dieser Anschauung würde die Befruchtung den Anstofs dazu geben, dafs aus jener Mutterzelle eine neue Generation hervorgeht, deren

Entwicklung mit der vorkeimbildenden Spore, oder wenn man will mit dem Vorkeim selbst abschliefst, und würde die Bildung der Charenfrucht einen einfachsten Fall des für die Moosfrucht characteristischen Entwicklungsprocesses darstellen. Beide Bildungsprocesse sind nun aber in der That grundverschieden. Die Eizelle der Moose verbleibt in dem Zustande einer neugebildeten Zelle bis sie die Befruchtung empfängt, und in Folge dieser wächst sie, um schliefslich durch wiederholte Theilungen eine Anzahl keimfähiger Sporen zu produciren — auch wenn wir den einfachsten denkbaren Fall nehmen und von den in Wirklichkeit nie fehlenden Vorgängen der Kapselbildung ganz absehen. Die Eizelle der Charen wird befruchtet wenn sie ihr langdauerndes und sehr beträchtliches Wachsthum so gut wie beendigt hat, und nimmt dann sofort selbst die (biologischen) Eigenschaften einer Moosspore an. Es ist einleuchtend dafs diese Erscheinungen nicht mit den für die Moose characteristischen, sondern mit jenen übereinstimmen, welche für die Fortpflanzungsgeschichte von *Vaucheria* bekannt sind. Es wird darum auch die für diese eingeführte Terminologie bei den Charen einzuführen und, wie oben geschehen ist, von Eizelle (Oogonium), von deren feinkörnigem hellen Scheiteltheile als dem Empfängnifs- oder Keimfleck, von der bisherigen Spore als der Oospore zu reden, aufserdem aber die Sporenknospe Eiknospe zu nennen sein.

Die vermeintliche Übereinstimmung der Fruchtentwicklung bildete seither das hauptsächlichste und in der That stichhaltige Argument für die Ansicht, welche die Characeen im Systeme an den Anfang der Reihe der Muscineen stellte oder als eine besondere Gruppe in der Abtheilung moosartiger Gewächse betrachtete. Mit dem Wegfall dieses Arguments ändert sich ihre Stellung, denn von Eigenthümlichkeiten, welche sie speciell mit den Moosen und nicht auch mit andern Gruppen gemein haben, bleibt jetzt nichts übrig als eine für die Systematik nicht mafsgebende Einzelheit, die Form der Samenfäden. Soll ihre Stellung nun geändert werden, so kann dies nicht geschehen in Form einer einfachen Zurückverweisung unter die Gruppe der Algen, zu welchen sie eine Zeit lang gezählt wurden, denn in dem Sinne, in welchem sie die Charen umfafste und auch jetzt noch umfassen würde, kann eine Algenklasse nicht mehr als bestehend betrachtet werden, seitdem es allmählich gelungen ist, die natürlichen Formenreihen und Gruppen,

aus denen sie zusammengesetzt war, wenigstens grofsentheils von einander zu sondern. Eine Einreihung der Charen in eine dieser wohlbegrenzten Gruppen ist, bei der Eigenartigkeit ihres Baues und Entwicklungsganges, ebenso unmöglich wie ihre Stellung in der Moosreihe. Vielmehr dürfte nach Vergleichung des Bekannten kein Zweifel daran bleiben, dafs sie eine besondere Gruppe oder Reihe bilden, welche nicht etwa als Übergangsglied zwischen den Moosen und irgend einer Algengruppe, sondern gleichwerthig neben jenen einerseits, andrerseits etwa neben den Florideen, den Fucaceen, u. a. zu stehen hat. An die Algengruppen einfacheren Aufbaues, zunächst an die Oosporen bildenden Conferven, schliefst sich die Charenreihe dann unverkennbar an durch die Vermittlung von *Vaucheria*, in ähnlicher Weise wie die Moosreihe durch *Coloechaete* mit ihnen verbunden wird.

Erklärung der Abbildungen.

Alle Figuren 140mal vergröfsert.

Fig. 1—7 *Chara foetida*; 1—3 nach spontanen, 4—7 nach schmächtigen Culturexemplaren.

Fig. 1—3 junge Eiknospen, die Ziffern der Entwicklungsfolge entsprechend. Die drei Exemplare sind von successiven Knoten desselben Blattes, 1 von dem untersten. 1 nach bereits vollendetem Schlufs der Hülle, vor Trennung der Wendungszelle von der Eizelle. In 2 und 3 ist diese Trennung erfolgt.

Fig. 4. Etwas mehr als halb erwachsene Eiknospe, optischer Längsschnitt und Oberflächenansicht. Scheitelraum und Keimfleck deutlich.

Fig. 5. Scheitel einer erwachsenen Eiknospe, Hals entwickelt, unbefruchtet.

Fig. 6. Eiknospe, aus horizontaler Lage etwas aufgerichtet, unmittelbar nach der Befruchtung. Von den vor etwa $\frac{3}{4}$ Stunden aus einer benachbarten Antheridie ausgeschwärmten Samenfäden sind zahlreiche in und vor den Spalten und im Scheitelraume.

Fig. 7. Anderes, sehr langhalsiges Exemplar in demselben Entwicklungsstadium wie 6. Von der geöffneten zugehörigen Antheridie ist die flaschenförmige Trägerzelle in der Zeichnung mit angedeutet, die übrigen Theile welche noch umherlagen (mit gröfstentheils ausgeschlüpften Samenfäden) weggelassen.

Fig. 8 u. 9 *Nitella tenuissima*, nach aufgeweichten Herbarexemplaren. 8 noch nicht völlig erwachsene Eiknospe, Hülle überall geschlossen; Hals noch nicht gebildet. 9 reifende Eiknospe, Hals, Scheitelraum und Flächenansicht einer der 5 Spalten deutlich.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Bernhard v. Cotta, *Der Altai, sein geologischer Bau und seine Erzlagerstätten.* Leipzig 1871. 8. Mit Begleitschreiben des Verfassers v. 8. Mai 1871.

Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XXVI. Part. I. For the Session 1869—70. Edinburgh 1870. 8.

Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Session 1869—70. Edinburgh 1870. 8.

The Numismatic Chronicle. Part IV. London 1870. 8.

Arbeiten des Naturforscher-Vereins zu Riga. Neue Folge, 3. Heft. Riga 1870. 8.

Zwanzigster Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover. Hannover 1871. 4.

Journal and Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. Calcutta Okt. —Nov. 1870. 8.

Owen, *Monograph of the british fossil Cetacea.* no. 1. London 1870. 4.

—, *Monograph of the fossil Mammalia of the Mesozoic formations.* London 1871. 8.

—, *4 Auszüge aus Jahrgang 1870 der Philosophical Transactions.*

Flora Batava. 215. Heft. Leyden 1871. 4.

Schriften des Museums in Klausenburg. 1. und 2. Heft. Klausenburg 1871. 4.

Schriften der Kgl. Dänischen Gesellschaft der Wissenschaften. 9. Bd. 4. H. Kopenhagen 1870. 4.

Bericht über die Senkenbergische naturforschende Gesellschaft 1869—70. Frankfurt a. M. 1870. 8.

Abhandlungen der Senkenberg. naturf. Ges. 7. Bd. 3. u. 4. Heft. Frankfurt a. M. 1870. 4.

Franz Palacky, *Zur Böhmischen Geschichtschreibung.* Prag 1871. 8.

Lotus, Zeitschrift für Naturwissenschaften. 20. Jahrg. Prag 1870. 8.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. 22. Bd. 4. Heft. 23. Bd. 1. Heft. Berlin 1871. 8.

---

15. Mai. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Pringsheim las:

Über die männlichen Pflanzen und die Schwärmsporen der Gattung *Bryopsis.*

Die Algengruppe der Siphoneen umfafst in ihrem jetzigen Umfange eine Reihe noch ziemlich heterogener Formen, die nur durch einen gemeinsamen Character in ihrem anatomischen Baue zusammengehalten werden. Ihre Auflösung und die nothwendige Vereinigung der unter sich näher verwandten Gattungen in kleinere natürliche Familien ist wegen der überaus mangelhaften Kenntnifs ihrer Fortpflanzungsorgane noch nicht mit Sicherheit durchführbar. Nur für die Süfswasser-Gattung *Vaucheria* kann die Entwickelungsgeschichte als nahezu abgeschlossen gelten; von den anderen, namentlich den meerbewohnenden Gattungen sind nur unsichere Daten über einzelne, noch zweifelhafte Bildungen, die als Fortpflanzungskörper angesehen werden, bekannt und aufserdem bei mehreren die Existenz von Schwärmsporen nachgewiesen.

Allein die Erfahrungen, die bisher auch über diese letzteren vorliegen, erscheinen in Bezug auf die Fragen, die jetzt vorwiegend bei der Beobachtung von Schwärmsporen in den Vordergrund treten, unvollständig und lassen es durchaus unentschieden, in wie weit die Organe, die die sexuelle Fortpflanzung vermitteln, bei ihnen mit denen der *Vaucheria*, die bisher als Prototyp der Gruppe gilt, übereinstimmen oder von ihnen abweichen.

Im Verfolge früherer Arbeiten habe ich nun im verflossenen Winter während meines Aufenthaltes am mittelländischen Meere, welches vorzugsweise reich an Siphoneen ist, diejenigen Formen dieser Gruppe, die mir in dieser Jahreszeit in vorgeschritteneren Entwickelungszuständen zu Gebote standen, einer andauernden Beobachtung unterworfen und so zunächst bei der Gattung *Bryopsis* die bisher unbekannten, männlichen Pflanzen und ihre Spematozoiden, die hier, wie bei einigen anderen Algen-Gattungen, in Form kleiner Schwärmsporen auftreten, aufgefunden.

Es ist hierdurch wenigstens ein Schritt vorwärts in der Kenntnifs des Entwickelungsganges der Siphoneen gewonnen worden.

Gleichzeitig habe ich die älteren, nicht ganz übereinstimmenden Beobachtungen über die Gestalt der Schwärmsporen einer Revision unterzogen und zu bestimmen gesucht, welcher Werth den mancherlei Angaben über abweichende Gestalten der Schwärmsporen derselben Pflanze, die sich namentlich bei Derbès und Solier häufig finden und denen offenbar thatsächliche Verhältnisse zu Grunde liegen, zukommen dürfte. Da es bekannt ist, dafs schon geringe Unterschiede bei den Schwärmsporen oft wesentliche Functionsdifferenzen anzeigen, so erscheint es nöthig, wenigstens bei denjeni- Pflanzen, deren Entwickelungsgang noch nicht vollständig vorliegt, diese Angaben, die vielleicht die Richtung weiterer Untersuchungen bestimmen könnten, eingehender, als es bisher geschah, zu berücksichtigen. —

I. Diejenige Form von Schwärmsporen, die bei *Bryopsis* bereits bekannt ist, wurde zuerst von Jac. Agardh beschrieben, scheint aber nach einer Angabe von Meneghini[1]) etwa gleichzeitig auch von Lenormand beobachtet worden zu sein. Spätere ausführlichere

---

[1]) Flora 1837 S. 722.

Beobachtungen über sie finden sich in den bekannten algologischen Preisschriften von Derbès und Solier[1]) und von Thuret[2]).

Die ersten Angaben von Agardh über die Schwärmsporen von *Bryopsis arbuscula*[3]), die er später[4]) durch wiederholte Beobachtungen an *Bryopsis plumosa* bestätigte, beschränken sich auf den Nachweis der Existenz derselben, ihres Austritts aus den Fiedern der Pflanze und ihrer Keimung. Sie sind in ihren Grenzen vollkommen richtig, geben aber nichts Genaueres über die Gestalt und die Bildungsweise der Sporen.

Bei weitem ausführlicher und mehr auf die Einzelheiten der Form und Entwickelung der Schwärmsporen eingehend sind die Angaben von Derbès und Solier.

Nach ihnen sollen die Theilhälften der Chlorophyllkörner in den Fiedern der *Bryopsis*-Arten — von denen sie mehrere untersucht haben — unmittelbar zu den Schwärmsporen werden. Diese sollen dann durch eine Öffnung entweichen, die bald unterhalb der Spitze, bald an der Basis der Fieder sich bildet. In einigen Fällen sahen sie die Schwärmsporen deutlich mit 2 Cilien versehen, die an dem hyalinen Vorderende befestigt waren. In anderen Fällen sahen sie dieses Vorderende in einen einzigen, langen, hyalinen Faden auslaufen. In noch anderen Fällen besafsen die Schwärmsporen 2 hyaline Enden, von denen jedes in einen langen Faden auslief. Ihre zahlreichen Zeichnungen zeigen aufser den angeführten noch andere, sonderbare Schwärmsporenformen mit einer oder mehreren Cilien, darunter solche, die scheinbar mehrere vereinigte Schwärmsporen darstellen und als Verbindungen von 2 oder mehr Schwärmsporen gedeutet werden könnten.

Über die Keimung der Schwärmsporen geben ihre Beobachtungen keinen Aufschlufs.[5])

---

[1]) Mémoires sur quelques points de la physiologie des Algues (Supplement aux Comptes rendus d. seances d. l'Ac. d. sc. tome I.).

[2]) Recherches sur les zoospores des Algues etc. — in Ann. d. sc. nat. Bot. III^e. série. tome XIV. (1850.) p. 217.

[3]) Ann. d. sc. nat. Bot. II^e. série. T. XVI (1836) p. 200.

[4]) Algae maris mediterranei et adriatici. Paris 1842. p. 5.

[5]) Allerdings behaupten Derbès und Solier eine Keimung der Sporen einmal beobachtet zu haben. Sie sahen nämlich Schwärmsporen in gröfserer oder kleinerer Anzahl sich mit einander zu grofsen Massen vereinigen und

Mit diesen Angaben von Derbès und Solier stimmen die Beobachtungen von Thuret über die Schwärmsporen von *Bryopsis hypnoides* und *plumosa* nicht ganz überein.

Nach ihm besitzen die Schwärmsporen von *Bryopsis hypnoides* bald 2 bald 4 Cilien, die von *Bryopsis plumosa* dagegen immer nur 2. Auch nach Thuret sollen die Schwärmsporen übrigens unmittelbar aus einer Umbildung der Chlorophyllkörner hervorgehen. Sie entweichen ferner nach ihm durch eine Öffnung, die sich — übereinstimmend mit der Angabe von Agardh — unterhalb der Spitze der Fieder bildet, und keimen nicht unmittelbar, sondern werden bei ihrem Übergange zur Ruhe zu kleinen Kugeln, die erst nach 4 bis 6 Wochen, nachdem sie um das Doppelte bis Dreifache an Gröfse zugenommen haben, zu jungen Pflanzen auswachsen.

Von meinen eigenen Beobachtungen über diese Schwärmsporenform soll hier nur kurz dasjenige hervorgehoben werden, was sich auf früher weniger beachtete Erscheinungen ihres Bildungsganges bezieht und als Ergänzung oder Ausgleichung der älteren Angaben dienen kann.

Meine Untersuchungen sind an mehreren, kleinen Formen von *Bryopsis* angestellt, die ich zu *Bryopsis cupressoides* und *arbuscula* ziehe. Sie unterscheiden sich von den gewöhnlichen Formen dieser Arten — nach denen die nur auf den Habitus gegründeten Species von *Bryopsis* aufgestellt sind — durch eine geringere Gröfse, die jedoch vielleicht nur den Winterpflanzen, als solchen, eigenthümlich

---

nachdem diese Kugelgestalt gewonnen und eine Membran an ihrer Peripherie gebildet hatten, sahen sie etwa 24 Stunden später hackenartige Verlängerungen an ihnen entstehen, welche Derbès und Solier als Keimungsanfänge deuten.

Allein sie gestehen selbst, dafs es ihnen nur ein einziges Mal gelungen ist, diese Erscheinung zu beobachten, und ihre Zeichnungen zeigen, dafs sie einen abnormen Vorgang — wahrscheinlich ein Zusammenfliessen unfertig geborener Schwärmsporen — vor Augen hatten. An diese Erscheinung anknüpfend, werfen dann Derbès und Solier übrigens noch die Frage auf, ob nicht die Fortpflanzungskörper von *Bryopsis* vielleicht nur dann erst entwickelungsfähig sind, wenn sich eine Anzahl derselben mit einander vereinigt hat. Doch finden sich — wie ich hier vorweg bemerken will — unter ihren sämmtlichen Zeichnungen abnormer Schwärmsporengestalten keine solchen, die jetzt vielleicht als wirkliche Paarungen gedeutet werden könnten.

ist. Sie fructificirten übrigens reichlich und normal den ganzen Winter hindurch von Anfang Jannar an — wo ich meine Beobachtungen begann, bis Ende März, wo ich sie abschliefsen mufste — und die Erscheinungen der Schwärmsporenbildung, auf welche es hier allein ankömmt, verlaufen, wie ich noch ausdrücklich bemerke, bei beiden Formen in völlig gleicher Weise.

Die Bildung der Schwärmsporen erfolgt sowohl in den Fiedern — wie man die primären — als auch in den Fiederchen, wie man die secundären Seitenorgane von *Bryopsis* genannt hat. Dagegen sah ich niemals den Inhalt der eigentlichen Stämme und der ihnen gleichwerthigen Verzweigungen in Schwärmsporenbildung übergehen.

Die offene Communication zwischen Fieder und Stamm schliefst sich vor Bildung der Schwärmsporen durch einen Verschlufs an der Basis der Fieder (Fig. 3. 8). Zur Bildung dieses Verschlusses tragen mehrere Vorgänge bei.

Einmal die Verdickung der Membran der Fieder an ihrer Basis und die gallertartige Aufquellung derselben, die häufig für sich allein den Verschlufs herstellt, meist aber noch eine bald weitere, bald engere Communicationsstelle zwischen Fieder und Stamm übrig läfst. Hierzu tritt dann noch die Bildung eines eigenthümlichen Pfropfens aus dem Inhalte der Zelle, der in die Communicationsstelle eingepreſst erscheint. Diese beiden Vorgänge ergänzen sich gewöhnlich in den verschiedensten Entwickelungsgraden zum vollständigen Verschlusse. In den meisten Fällen entstehen aber noch aufserdem an der einen oder an beiden Seiten des Verschlusses das Lumen des Stammes und der Fieder abschliefsende Membranen, so dafs also die Bildung der Schwärmsporen in jedem Falle in einer von dem Hohlraum des Stammes völlig abgeschlossenen Zelle vor sich geht.

In derselben Weise erfolgt der Verschlufs zwischen Fieder und Fiederchen (Fig. 9); doch unterbleibt derselbe hier häufig und zwar immer in denjenigen Fällen, in welchen die Bildung der Schwärmsporen gleichzeitig in Fieder und Fiederchen beginnt, bevor das Letztere noch völlig ausgewachsen ist.

Der Bildung der Schwärmsporen geht die Auflösung der Chlorophyll-Körner voraus. Diese werden auch bei *Bryopsis* nicht unmittelbar in die Schwärmsporen umgebildet, sondern gehen völlig zu Grunde, bevor die Gestaltung jener beginnt. Sie verlieren ihre

bekannte, characteristische Gestalt und Structur, runden sich ab, werden immer kleiner und schliefslich bildet der gesammte körnige Inhalt der Zelle ein gleichmäfsiges, feinkörniges Protoplasma, welches je nach seiner vorherigen, reichlicheren oder weniger reichlichen Ansammlung einen vollständigen, dicken Wandbeleg bildet (Fig. 3) oder nur ein von gröfseren oder kleineren Lücken durchbrochenes Netz (Fig. 8) an der Zellwand darstellt.

Dieser protoplasmatische Wandbeleg zerfällt dann unter genau den gleichen Erscheinungen, die in anderen, verwandten Fällen — wie namentlich bei *Hydrodictyon*[1]) — eintreten, in nebeneinanderliegende, polyedrische Täfelchen, die sich schliefslich zu den Schwärmsporen gestalten.

Schon gleichzeitig mit diesen Vorgängen im Inhalte oder kurz nach Beendigung derselben tritt, gleichfalls an die Erscheinungen beim Wassernetz erinnernd, eine stellenweise Abhebung der äufsersten Schicht der Membran der Fieder ein. Sie beginnt gewöhnlich in der Nähe der Spitze der Fieder (Fig. 3. 8. 9) und schreitet von hier nach unten vor, bleibt aber meist auf den vorderen Theil der Fieder beschränkt. Hierdurch entsteht ein die Spitze der Fieder umhüllender, weit abstehender Sack, der später — wenn auch nicht immer — zerfliefst.

Erst nach Abhebung dieser äufsersten Membranschicht bildet sich die Austrittsöffnung (*e.* Fig. 3. 8. 9) für die Schwärmsporen an der Spitze oder etwas unterhalb der Spitze der Fieder[2]). Diese entsteht nun, wie bei *Cladophora*, als eine kleine, papillenartige Erhebung, deren Membran gallertartig aufquillt (Fig. 13), bis sie genügend erweicht ist, um den Austritt der Schwärmsporen zu gestatten.

Diese selbst (Fig. 4) besitzen ein stark entwickeltes, hyalines Vorderende, welches etwa die Hälfte der ganzen Schwärmspore einnimmt, und an welchem nahe unterhalb seiner Spitze 2 Cilien befestigt sind. Ferner besitzen sie ein verhältnifsmäfsig

---

[1]) Die genaue Beschreibung dieser Vorgänge ist bei Al. Braun Verjüngung p. 279 u. f. nachzulesen.

[2]) Die Angabe von Derbès und Solier, dafs die Austrittsöffnung öfters auch an der Basis der Fieder entsteht, beruht wohl auf einem Irrthum, wahrscheinlich — nach ihrer Zeichnung zu urtheilen — auf der Bildung eines künstlichen durch die Beobachtung selbst hervorgerufenen Rifses in der Membran der Fieder.

grofses, meist seitlich, aber oft auch am Hinterende der Spore liegendes, rothes Körperchen, welches in sehr auffallender Weise geschwulstartig aus dem Körper der Schwärmspore hervorragt.

Die Länge der Schwärmsporen beträgt $\frac{1}{90}$ — $\frac{1}{80}$ Millim.; ihre gröfste Breite $\frac{1}{185}$ Millim. und die Länge ihrer Cilien $\frac{1}{60}$ — $\frac{1}{56}$ Millim.

Niemals habe ich an den nomalen Schwärmsporen 4 Cilien beobachten können, wie dies Thuret von *Bryopsis hypnoides* angiebt. Dagegen traten häufig gleichzeitig mit den beschriebenen, normalen Schwärmsporen die verschiedensten, abweichenden Schwärmsporen-Gestalten aus den Fiedern hervor.

Neben Schwärmern von der doppelten Gröfse als der normalen und darüber finden sich unter ihnen alle von Derbès und Solier beschriebenen und abgebildeten Formen. Sehr häufig sind solche, die im Übrigen ganz normal gestaltet an ihrem hinteren, chlorophyllhaltigen Ende in einen starren hyalinen Faden ausgehen (*a. a.* Fig. 4); desgleichen scheinbare Aggregate von 2, 3 und mehr Schwärmsporen, oder richtiger schwächer bewegliche Chlorophyllmassen, von denen nach verschiedenen Seiten 2, 3 und mehr hyaline Vorderenden ausgehen (Fig. 7).

Alle diese Bildungen, die bei *Bryopsis* ausnahmsweise häufig auftreten, allein bei allen Zoosporeen überall da vorkommen, wo zahlreiche Schwärmsporen in einer Mutterzelle gebildet werden, stellen — wie dies ohnehin jedem bekannt sein wird, der die Entwickelung von Schwärmsporen öfters verfolgt hat — nur gestörte Entwickelungsstufen in der Umbildung der Protoplasmamassen des Wandbeleges zu den Schwärmsporen dar. Sie finden ihre Erklärung in der ungleichzeitigen Ausbildung der Schwärmsporen derselben Mutterzelle, die es bewirkt, dafs zugleich mit den fertigen auch unfertige Schwärmsporenmassen aus der geöffneten Mutterzelle hervortreten und in dem gesetzmäfsigen Gange, welchen die allmälige Sonderung der Protoplasmamassen von einander bei ihrer Umbildung in die Schwärmsporen befolgt.

Diese beginnt nämlich mit der Bildung des hyalinen Vorderendes. Es ist dieses der zuerst hervortretende Theil der Schwärmspore und ihre fernere Gestaltung, die mit der Trennung der noch zusammenhängenden Protoplasmamassen, aus denen sie entstehen, gleichen Schritt hält, schreitet allmälig von dem hyalinen Vorderende nach Hinten vor. Der der Spitze des hyalinen Vorderendes

diametral entgegengesetzte Punct an der Basis der Spore bezeichnet die letzte Zusammenhangsstelle der die Schwärmsporen erzeugenden Protoplasmamassen.

Um den für mich wichtigen Punct hier gleich nachdrücklicher hervorzuheben, können daher solche Bildungen, wie die scheinbaren Doppelsporen oder Aggregate von mehr als 2 Sporen (Fig. 7), die hier, wie bei anderen Zoosporeen, aus den Zoosporangien hervortreten, nicht als Verbindungen vorher isolirter Schwärmsporen angesehen werden. Wo solche Verbindungen — wie bei der Paarung — wirklich stattfinden, da findet die Vereinigung an den hyalinen Vorderenden statt, während bei diesen Bildungen, die unterbrochene und gestörte Entwickelungsstufen darstellen, die chlorophyllhaltigen Hinterenden die verbundenen Theile sind.[1])

---

[1]) Bei der Durchmusterung der älteren Literatur über Schwärmsporen nach Angaben und Zeichnungen, die auf das Vorkommen einer Paarung bei solchen Zoosporeen, bei welchen ruhende Sporen nicht bekannt sind, hindeuten möchten, erscheinen nur wenige beachtenswerth. Darunter zunächst die Zeichnungen und Angaben von sog. Doppelsporen, die aber — wie bei *Bryopsis* — sich leicht als unterbrochene Entwickelungsstufen kennzeichen. Ferner Zeichnungen und Angaben, wonach bei derselben Zoosporee gleichzeitig Schwärmsporen mit 2 und 4 Cilien auftreten sollen. Auch diese Angaben sind meist leicht, wie die obigen, auf gestörte Entwickelungsstufen rückführbar; hin und wieder dürften unter ihnen jedoch wahre Paarungserscheinungen verborgen sein.

Ein sicherer Fall einer Paarung scheint jedoch, wenn meine Beurtheilung der Zeichnung richtig ist, einer Beobachtung von Areschoug an *Hormiscia penicilliformis* in seinen „Observationes phycologicae“ (Act. Reg. Soc. Scientiar. Ups. Ser. IIItiae Vol. VI Tab. I. Fig. 5c) zu Grunde zu liegen. Areschoug hält seine Pflanze mit *Ulothrix penicilliformis* A. Br. für identisch. Sie scheint mir jedoch nach der Beschreibung bedeutend abzuweichen und jedenfalls kein *Ulothrix* zu sein; und auch die Paarung würde — sofern meine Deutung richtig ist — sich von dem neuerdings bei einem wirklichen *Ulothrix* von Cramer beobachtetem Paarungsvorgange (Über Entstehung und Paarung der Schwärmsporen von *Ulothrix*; Separatabdruck aus: Vierteljahrsschrift der naturf. Gesellsch. in Zürich Bd. XV. Heft 2) dadurch unterscheiden, dafs hier die Microgonidien untereinander, dort Microgonidien mit Macrogonidien sich paaren. — Weitere zweifelhafte Fälle zu besprechen würde zu weit führen; es mag hier genügen eine Kritik hierhergehöriger Angaben, wie dies im Text bereits geschah, anzuregen.

Nach Entleerung der Schwärmsporen bleiben die entleerten Fiedern noch längere Zeit an den Stämmen festsitzen; später jedoch lösen sie sich in einem Querrifs oberhalb des Verschlusses ab (Fig. 14) und ihre Basen bilden die schon von Nägeli beschriebenen Blattnarben.

Die Bewegung der Schwärmsporen kann wenigstens in denjenigen Fiedern, in welchen die Sporen durch irgend einen Umstand am Austritt verhindert sind, nahezu 24 Stundern andauern. Bei ihrem Übergange in Ruhe nehmen sie — wie Thuret schon angiebt — die Gestalt kleiner Kugeln von einem Durchmesser von $\frac{1}{180}$ Millim. an. Während einer Kultur von mehreren Wochen, die ich später leider unterbrechen mufste, habe ich diese Kugeln zwar bedeutend, bis zum Doppelten ihres Durchmessers, an Gröfse zunehmen sehen, allein ich konnte sie in dieser Zeit nicht bis zum Auswachsen zu jungen Pflanzen erziehen. Dies gelang jedoch Thuret schon 4 — 6 Wochen nach ihrer Geburt. Auch Agardh sah und zeichnet schon die Keimung der Sporen; über die Dauer der Pause zwischen ihrer Geburt und ihrer Keimuug macht er keine nähere Angabe. Hierauf werden jedoch ohne Zweifel Jahreszeit und Culturbedingungen nicht ohne bestimmenden Einflufs sein.

Schon mit unbewaffnetem Auge kann man die fructificirenden Pflänzchen an der dunkel schwarzgrünen Farbe und der bedeutenderen Anschwellung ihrer Fiedern erkennen.

Bemerkenswerth ist noch der Umstand, dafs die Farbe der Schwärmsporen namentlich, wenn sie in mehreren Schichten über einander liegen — z. B. vor Austritt aus den Fiedern (Fig. 3) — durchaus nicht chlorophyllgrün erscheint, sondern der Farbe der Schwärmsporen der Phaeosporeen gleicht. Auch der Farbstoff der einzelnen Schwärmspore zeigt häufig nicht die reine Chlorophyllfärbung, sondern einen Stich ins Bräunliche, welcher hin und wieder so stark hervortritt, dafs die Farbe der Schwärmsporen dieser Chlorosporee nur wenig von der Farbe der Schwärmsporen z. B. mancher Ectocarpeen abweicht. —

II. Unter den *Bryopsis*-Pflänzchen, die man von ihrem Standorte holt oder bei sich cultivirt, treten neben den bisher beschriebenen Schwärmsporen-Exemplaren zahlreiche andere auf, die sich schon dem unbewaffneten Auge sowohl von den dunkeln, fructicirenden, als von den hell-grünen, noch nicht fructificirenden Exem-

plaren durch ihre tief orange-gelbe bis orange-rothe Farbe unterscheiden. Diese Färbung nehmen zuerst einzelne Fiedern an (Fig. 8); später verbreitet sie sich über die meisten oder alle Fiedern dieser Exemplare und hin und wieder gewinnen auch die Stämme das gleiche Aussehen.

Bei der microscopischen Prüfung zeigt sich, dafs diese Farbenumänderung mit der Umbildung des Inhaltes der Fiedern dieser Exemplare in eine zweite Form beweglicher Bildungen verbunden ist, die sich durch eine bedeutend geringere Gröfse und eine abweichende Gestalt von den bisher besprochenen unterscheidet. Es mögen diese kleineren Schwärmer, um ihren eigentlichen Werth zunächst unbestimmt zu lassen, vor der Hand als Microgonidien bezeichnet werden.

Die Bildung der vorher besprochenen Macro- und dieser Microgonidien ist bei *Bryopsis* streng an verschiedene Exemplare gebunden. Allein die Vorgänge, welche mit der Bildung der Microgonidien verbunden sind, stimmen im Allgemeinen genau mit den oben beschriebenen Bildungserscheinungen der Macrogonidien überein. Die Art, wie die Fiedern sich vor Bildung der Schwärmer an ihrer Basis abschliefsen; die Abhebung der cuticulasirten, äussersten Membranschicht von der Spitze der fructicirenden Fieder (Fig. 8. 9); die Bildung der Austrittsöffnung (*e.* Fig. 8 u. 9); die Auflösungsphänomene der Chlorophyllkörner und die Sonderung des Wand-Protoplasma in die nebeneinander liegenden, polyedrischen Täfelchen, aus denen dann die Schwärmer hervorgehen, findet hier, wie dort, genau in derselben Weise statt. Ich vermeide daher die wiederholte Darstellung dieser Vorgänge und beschränke mich auf die Angabe derjenigen Erscheinungen, bei welchen wichtigere Abweichungen eintreten.

Diese beziehen sich zunächst auf die bereits hervorgehobene Farbendifferenz, welche das Protoplasma nach Auflösung der Chlorophyllkörner bei seiner Umbildung in die Microgonidien zeigt.

Eine zweite Verschiedenheit betrifft die Bildung der Microgonidien aus den Täfelchen des Wand-Protoplasma. Von diesen bildet sich hier nicht wie in anderen Fällen jedes in eine Schwärmspore um; sondern zerfällt in eine gröfsere Anzahl von Microgonidien; die Täfelchen, die bei den Macrogonidien selbst zu den Schwärmern werden, fungiren daher bei den Microgonidien erst als Mutterzellen mehrerer Schwärmer, ein Verhältnifs, welches mir

sonst bei der Bildung zahlreicher Schwärmer aus dem protoplasmatischen Wandbeleg einer Mutterzelle nicht bekannt ist.

Endlich scheint bei der Microgonidienbildung auch der eigentliche Stamm von *Bryopsis* in seltneren Fällen betheiligt zu sein. Wenigstens habe ich einige Male in demselben die Veränderungen des Inhaltes, die bei der Microgonidienbildung bis zur Bildung des orange-gelben Wand-Protoplasma eintreten, wahrgenommen. Fertige Schwärmer habe ich jedoch bei den Microgonidien- ebensowenig wie bei den Macrogonidien-Pflanzen im Stamme beoachtet.

Die Microgonidien besitzen bei ihrem Austritt aus den Fiedern (Fig. 10) eine längliche, fast stabförmige Gestalt. Mit Ausnahme einer sehr geringen Menge eines feinkörnigen, orange-farbigen Protoplasmas, welches ganz unten an der Basis der Microgonidie angesammelt ist, erscheint ihr ganzer Körper sonst vollständig homogen und hyalin. An der Spitze dieses langen, hyalinen Vorderkörpers sind 2 bewegliche Cilien befestigt. Die Länge der Microgonidien beträgt $\frac{1}{140} - \frac{1}{125}$ Millim.; ihre gröfste Breite $\frac{1}{560}$ Mill. und die Länge ihrer Cilien $\frac{1}{80} - \frac{1}{70}$ Millim. Nach ihrem Austritt aus den Fiedern und nach länger andauernder, lebhafter Bewegung gehen sie jedesmal ohne weitere Entwickelung unter eigenthümlichen Zersetzungserscheinungen zu Grunde.

Der lange, hyaline Vorderkörper löst sich hierbei gewöhnlich nach und nach in einzelnen Tropfen von der rückbleibenden orangegelben Masse ab, während die letztere sich noch längere Zeit als ein scheinbar selbständiges gefärbtes Körperchen unzersetzt erhält (Fig. 10). —

Nach diesem Verhalten der Microgonidien, wie nach ihrer ganzen Erscheinung kann es keinem Zweifel unterliegen, dafs sie befruchtende Elemente, die Spermatozoiden von *Bryopsis* sind. Sie weichen in ihrer Gestalt zwar nicht unerheblich von den Spermatozoiden von *Vaucheria* ab; allein diese Unterschiede sind doch nicht gröfser, als etwa die der Schwärmsporen beider Gattungen. Wie bei anderen Chlorosporeen, z. B. bei Oedogonium, Coleochaete erscheinen die Spermatozoiden auch hier als kleine Schwärmsporen, die von den keimenden Schwärmsporen der Gattung nur durch geringere Gröfse und einen geringeren Gehalt an farbigen, protoplasmatischen Inhalt sich unterscheiden. Sie gleichen endlich in ihrer Form und ihrem Baue völlig den Spermatozoiden von Sphä-

roplea, mit denen sie übrigens auch den hohen Grad von Contractilität ihres Körpers gemein haben.

III. Es ist mir trotz vieler Mühe nicht gelungen neben diesen männlichen, die dazu gehörigen weiblichen Pflanzen von *Bryopsis* aufzufinden.

Die Analogie mit *Vaucheria* scheint es nahezulegen die Oogonien dieser Gattung in jenen äufseren Organen zu suchen, welche Meneghini[1]) bei *Bryopsis Balbisiana* auffand und als Coniocysten beschrieb. Auch Agardh[2]) hält diese Organe für eine zweite Art Sporen von *Bryopsis*.

Allein über ihre Entwickelung ist gar Nichts bekannt und es kann bedenklich erscheinen, dafs sie aufser bei *Bryopsis Balbisiana* bisher bei keiner anderen *Bryopsis*-Species haben aufgefunden werden können[3]), zumal die Zugehörigkeit dieser *Bryopsis Balbisiana simplex*, welche jene äufseren Organe trägt, zur Gattung *Bryopsis* durchaus nicht zweifellos ist. —

Da nun der Entwickelungsgang bei der Bildung der Schwärmsporen und Spermatozoiden von *Bryopsis* bedeutend von den gleichwerthigen Vorgängen bei *Vaucheria* abweicht und eine gröfsere Verwandtschaft dieser Gattung zu anderen Chlorosporeen, zu *Cladophora*, zum Wassernetz, zu *Sphaeroplea* verräth, so läfst sich erwarten, dafs auch die weiblichen Pflanzen und der Sexualact hier unter andern Formen als bei *Vaucheria* auftreten dürften und es ist damit ein weites Feld für Vermuthungen verschiedener Art eröffnet.

---

[1]) Flora 1837 S. 720 u. f.

[2]) Algae maris mediterr. et adriatici p. 5.

[3]) Dafs ich gleichfalls bei den von mir untersuchten Arten vergeblich nach den weiblichen Pflanzen suchte, ist bereits oben erwähnt und doch habe ich 3 Monate lang wöchentlich mehrere Male von den verschiedensten Standorten zahlreiche *Bryopsis*-Pflänzchen geholt und wochenlang in meinen Zimmern cultivirt. Es sei bei dieser Gelegenheit bemerkt, dafs die Cultur von *Bryopsis* selbst in ganz kleinen Gefäfsen äufserst leicht gelingt und dafs Macro- und Microgonidien-Bildung an diesen cultivirten Pflanzen in ganz normaler Weise und äufserst reichlich eintritt. Es ist nur nöthig junge, noch nicht fructicirende Exemplare möglichst von anderen Pflanzen und von Thieren isolirt zu halten und vor directem Sonnenlicht zu schützen.

Über eine der nächstliegenden, die sich hier aufdrängt, habe ich mich bemüht in einer längeren Untersuchungsreihe eine grössere Gewifsheit zu erlangen und die Resultate meiner Untersuchung mögen hier noch eine Stelle finden, obgleich sie nicht zu einer directen Bestätigung meiner Vermuthung geführt haben. Die Angaben von Thuret, dafs bei *Bryopsis hypnoides* neben den Schwärmsporen mit 2 Cilien solche mit 4 Cilien auftreten, verbunden mit der immerhin auffallenden Erscheinung, dafs die Schwärmsporen dieser Gattung, anstatt unmittelbar zu keimen, zuerst in ein längeres Ruhestadium übergehen, liefs an die Möglichkeit eines ähnlichen Paarungsactes, wie bei *Pandorina* denken.

Unter den mannigfaltigsten Verhältnissen habe ich deshalb Macro- und Microgonidien sowohl isolirt als mit einander vermengt lange und aufmerksam beobachtet, es ist mir aber nicht gelungen Erscheinungen wahrzunehmen, die mit Bestimmtheit auf eine Paarung hindeuten.

Was die Macrogonidien betrifft, so keimen sie allerdings — wenn sie isolirt werden — nicht immer, sondern gehen häufig unter Zersetzungserscheinungen zu Grunde, ohne zu jenen ruhenden Kugeln zu werden, die später zu jungen Pflanzen auswachsen. Diese Zersetzungserscheinungen (Fig. 6) haben mit den Zersetzungsphänomenen der Microgonidien das Gemeinsame, dafs es gleichfalls der hyaline Vorderkörper ist, welcher zuerst zu Grunde geht, während der chlorophyllhaltige Hinterkörper sich scheinbar als eine selbständige Masse noch länger erhält. Bei der Zersetzung des farblosen Vorderkörpers entsteht in der hyalinen Grundmasse eine gröfsere Anzahl kleiner Körperchen von festerer Consistenz, die unter Erweichung der Grundsubstanz frei werden, bis schliefslich nur noch der grüne Inhalt mit seiner eigenen, festen Begrenzung und dem rothen Inhaltskörperchen, welches bald darauf gleichfalls verschwindet, zurückbleibt.

Allein die Umstände, unter welchen die Macrogonidien sich nicht zersetzen, sondern zu ruhenden, in kurzer Zeit wachsenden Kugeln werden — was in vielen Fällen auch dann geschieht, wenn die Macrogonidien-Pflänzchen vorher isolirt der Einwirkung der Microgonidien völlig entzogen scheinen — müssen die Annahme einer Paarung der Macrogonidien mit den Microgonidien — wenn unter ersteren nicht etwa noch zweierlei bisher ununterschiedene Formen verborgen sein sollten — von der Hand weisen, zumal

die directe Beobachtung hierfür keinen sicheren Anhalt gewährt.

Als auffallendere oder bemerkenswerthere Erscheinungen traten bei der Beobachtung nur folgende hervor. —

Der hyaline Vorderkörper auch der Macrogonidie zeigt — was, wie bereits früher erwähnt, in noch höherem Grade bei den Microgonidien der Fall ist — bei *Bryopsis* in sehr auffallender Weise jene contractilen Erscheinungen und amöbenartigen Formänderungen, die auch von den Schwärmsporen anderer Gattungen bekannt sind. Hierbei erhält der Vorderrand der Macrospore häufig eine kammartige Gestalt und es kömmt wohl hin und wieder vor, dafs eine Microgonidie, die mit der Macrogonidie zusammentrifft, an den Zacken des Randes hängen bleibt und scheinbar mit ihr verschmilzt (Fig. 15). Doch habe ich solche vereinigte Paare stundenlang verfolgt ohne eine weitere Veränderung und innigere Verbindung eintreten zu sehen. Ich kann daher diese Erscheinung um so weniger als Paarung deuten, als ich sie überhaupt nur in höchst seltenen Fällen sah und sie, wie es scheint, nur zufällig erfolgt.

Über eine etwaige Paarung der Microgonidien unter sich haben mir meine vielfachen Beobachtungen gleichfalls nur negative Resultate ergeben, obgleich man auch hier, wie bei *Pandorina*, gröfsere Ansammlungen von Microgonidien, als ob sie sich suchten, häufig in Gemeinschaft einer Macrogonidie, als einen einzigen zusammenhängenden Haufen sich gemeinsam drehen, wälzen und fortbewegen sieht; doch läfst die rasche Bewegung, die fortwährende Drehung dieser Haufen und die geringe Gröfse der Microgonidien keine sichere Beobachtung zu.

Zu einer Untersuchung der oben besprochenen, sogenannten Coniocysten von *Bryopsis Balbisiana*, die vielleicht weitere Aufklärung oder ein entscheidendes Resultat bringen könnte, fehlte mir leider das lebende Material.

Auch das Wenige, was bisher über die Fortpflanzungsorgane anderer Siphoneen bekannt ist, giebt über die hier erörterte Frage nach den Oogonien dieser Gruppe keine besseren Anhaltspuncte.

Allerdings sind auch bei *Espera* von Woronine[1]) an einigen wenigen Exemplaren äufsere Organe aufgefunden worden, die ähn-

[1]) Ann. d. sc. nat. Bot. IV^e^. Série Tome XVI.

lich den Coniocysten von *Bryopsis Balbisiana* an die Oogonien von *Vaucheria* erinnern. Allein ganz abgesehen von ihrem äufserst seltenen Vorkommen ist ihre Deutung überaus fraglich, denn ihre Entwickelung ist völlig unbekannt.

Die im Innern der Hutabtheilungen entstehenden Körper von *Acetabularia mediterranea*, die nach den Beobachtungen von Zanardini unmittelbar keimende Fortpflanzungskörper sind [1]), würden aber, wenn sie die Oogonien dieser Pflanze darstellen, schon einen Entwickelungsgang voraussetzen, der von dem der *Vaucheria* weit abweicht.

Bei anderen Siphoneen endlich sind Körper, die den Oogonien der *Vaucheria* auch nur vermuthungsweise entsprechen könnten, bisher überhaupt gar nicht aufgefunden worden.

Es scheint daher kaum ein stichhaltiger Grund vorhanden, um den Entwickelungsgang der *Vaucheria* auf die Siphoneen in ihrem jetzigen Umfange auszudehnen und die bereits bekannten Schwärmsporen einiger Siphoneen, wie namentlich die hier beschriebenen Bildungsvorgänge der Schwärmsporen und Spermatozoiden von *Bryopsis* scheinen mir deutlich für die im Eingange bereits angedeutete Vermuthung zu sprechen, dafs die Verwandtschaft der Siphoneen mit der *Vaucheria* nur eine mehr äufserliche und entferntere ist und dafs die meisten Gattungen derselben — mit Ausnahme von *Derbesia* vielleicht alle — sich in ihrem Entwickelungsgange nicht sowohl der *Vaucheria* als vielmehr den Cladophoreen, dem Wassernetze oder der *Sphaeroplea* anschliefsen dürften.

---

[1]) Saggio di classificazione naturale delle ficee aggiunte due memorie sull' Androsace degli antichi e sulle algue dalmatiche. — Venezia 1843.

Fig. 1.

Fig. 10.

Fig. 8

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 10.

Fig. 11

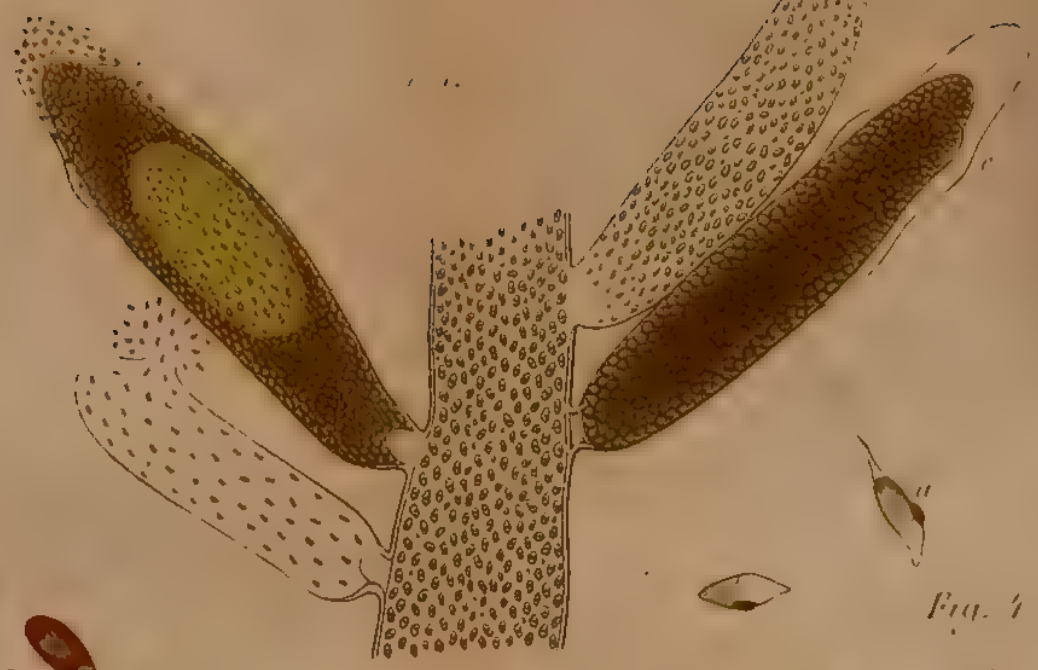


Fig. 5

Fig. 4

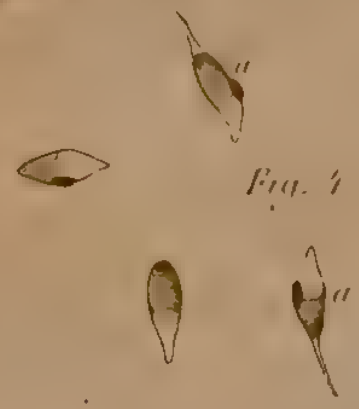


Fig. 6.

Fig. 12

Fig. 9

Fig. 13

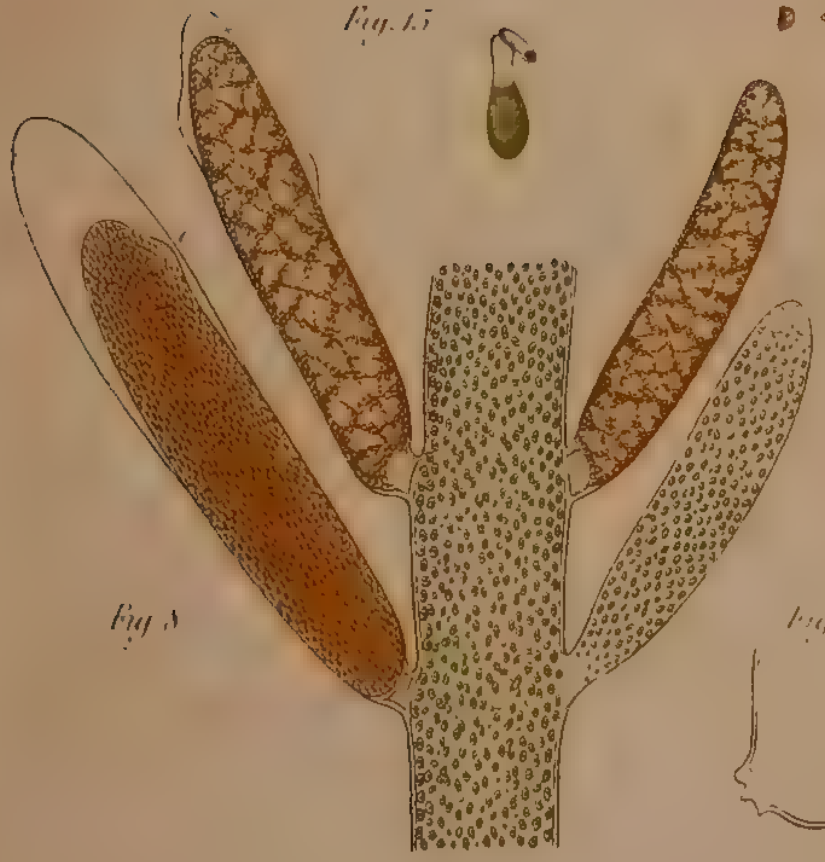


Fig. 7

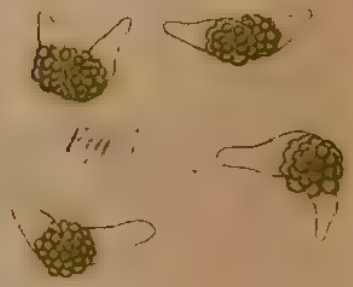


Fig. 11.

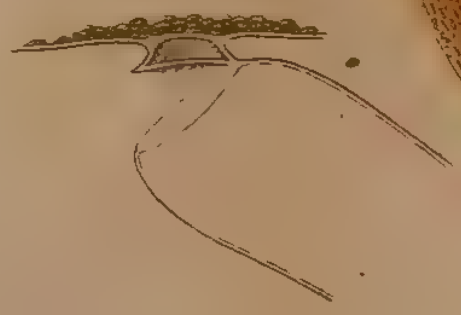
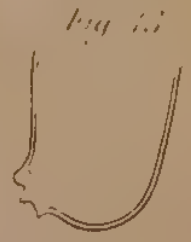


Fig. 8



Bringsheim ad nat. del.

C. Lane lith

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Fructificirende *Bryopsis*-Pflänzchen mit Macrogonidien. Vergrößerung etwa $\frac{3}{1}$.

„ 2. Fructificirendes männliches Pflänzchen. Vergr. etwa $\frac{3}{1}$.

„ 3. Stück des Stammes mit einigen primären Fiedern von Fig. 1 bei $\frac{86}{1}$ Vergr.

„ 4. Macrosporen. Vergr. $\frac{780}{1}$.

„ 5. Macrosporen mit Jod getödtet. Vergr. $\frac{780}{1}$.

„ 6. Macrosporen in Zersetzung begriffen. Vergr. $\frac{780}{1}$.

„ 7. Sogenannte Doppelsporen aus den Abbildungen von Derbès und Solier a. a. O. entlehnt.

„ 8. Stück des Stammes mit einigen primären Fiedern eines männlichen Pflänzchens bei $\frac{86}{1}$.

„ 9. Fieder und Fiederchen eines fructificirenden männlichen Pflänzchens bei $\frac{180}{1}$.

„ 10. Spermatozoiden bei ihrem Austritt. Vergr. $\frac{780}{1}$.

„ 11. Dieselben mit Jod getödtet. Vergr. $\frac{780}{1}$.

„ 12. Dieselben in Zersetzung begriffen. Vergr. $\frac{780}{1}$.

„ 13. Spitze einer Fieder mit der entstehenden Austrittspapille.

„ 14. Ablösung der Fieder vom Stamme.

25. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. A. W. Hofmann las über die dem Äthylamin und Diäthylamin entsprechenden Abkömmlinge des Phosphorwasserstoffs.

Am Schlusse eines in der Klassensitzung vom 17. April verlesenen Aufsatzes [1]) habe ich bereits kurz bemerkt, dafs es mir im Verlaufe meiner Versuche über die Phosphine endlich gelungen sei, der primären Alkoholderivate des Phosphorwasserstoffs, denen ich lange vergeblich nachgestrebt hatte, habhaft zu werden. Heute sei es mir gestattet, was ich seitdem über Bildung und Eigenschaften einiger dieser Körper gelernt habe, der Akademie mitzutheilen.

Nachdem die früheren Versuche festgestellt hatten, dafs sich die Alkoholgruppen dem Wasserstoff im Phosphorwasserstoff direct substituiren lassen, dafs aber die auch dem Ammoniak beiwohnende Neigung hochsubstituirte Derivate zu bilden bei dem Phosphorwasserstoff besonders stark ausgesprochen ist, bestand die Aufgabe zunächst im Wesentlichen darin, die Bedingungen zu ermitteln, unter denen 1 Mol. Phosphorwasserstoff und 1 Mol. Alkoholkörper in Wechselwirkung treten.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind viele Versuche angestellt worden. Nach den Erfahrungen, welche mir im Augenblick zu Gebote stehen, wird das angestrebte Ziel — allerdings nicht vollständig, immerhin aber in befriedigender Weise — erreicht, wenn man Jodphosphonium in Gegenwart eines Metalloxyds auf Alkoholjodid einwirken läfst; ich bediene mich zu dem Ende des Zinkoxyds, das gewöhnliche Zinkweifs des Handels leistet treffliche Dienste.

Es ist begreiflich nicht einerlei, in welchen Gewichtsmengen die Substanzen mit einander in Reaction treten. Unter den zahlreichen Verhältnissen, welche geprüft wurden, hat sich das von 1 Mol. Zinkoxyd, 2 Mol. Jodphosphonium und 2 Mol. Alkoholjodid als das zweckmäfsigste herausgestellt.

Arbeitet man in der Äthylreihe, welche mich bisher vorzugsweise beschäftigt hat, so digerirt man ein Gemenge von 1 Gew.-

---

[1]) Hofmann, Monatsberichte 1871, 205.

Th. Zinkweifs, 4 Gew.-Th. Jodphosphonium und 4 Gew.-Th. Jodäthyl während 6 bis 8 Stunden im Luftbade bei einer 150° nicht übersteigenden Temperatur. Nach Verlauf dieser Zeit haben sich die Digestions-Röhren mit einer homogenen, kaum gefärbten, grofsstrahlich krystallisirten Masse erfüllt. Beim Aufschmelzen öffnen sich die Röhren unter gelinder Detonation.

Nach meinen Erfahrungen kann man eine Röhre von etwa 50 Cub.-Cent. Capacität mit 40 bis 45 Grammen der Mischung ohne Sorge beschicken. Am zweckmäfsigsten bringt man zunächst das Jodphosphonium, dann das Zinkoxyd und schliefslich das Jodäthyl in die Röhre. Die Körper wirken, auf diese Weise eingebracht, bei gewöhnlicher Temperatur nicht auf einander ein, so dafs die Röhre mit Sicherheit ausgezogen und zugeschmolzen werden kann.

Das Hauptproduct der Wechselwirkung zwischen Jodäthyl, Jodphosphonium und Zinkoxyd ist jodwasserstoffsaures Äthylphosphin, welches mit dem gebildeten Jodzink eine Doppelverbindung bildet,

$$2\,C_2H_5I + 2(H_3P, HI) + ZnO = 2[(C_2H_5)H_2P, HI] + ZnI_2 + H_2O;$$

allein neben dieser Reaction vollzieht sich gleichzeitig, aber mehr untergeordnet, eine zweite, in welcher 2 Mol. Jodäthyl, 1 Mol. Jodphosphonium und 1 Mol. Zinkoxyd in Wechselwirkung treten; sie veranlafst die Bildung von Diäthylphosphin, welches sich direct mit dem Zinkjodid vereinigt,

$$2\,C_2H_5I + H_3P, HI + ZnO = (C_2H_5)_2HP, ZnI_2 + H_2O.$$

Es bleibt daher stets eine kleine Menge von Jodphosphonium unverwerthet, welches sich entweder als solches oder, durch die Gegenwart von Wasser in seine näheren Bestandtheile gespalten, als Phosphorwasserstoff und Jodwasserstoff wiederfindet. Neben den Reactionen, welchen das Äthylphosphin und das Diäthylphosphin ihre Entstehung verdanken, laufen, besonders wenn die Temperatur ziemlich hoch gestiegen ist, noch andere her, in denen permanente oder schwer coercible Gase, vielleicht Äthan oder selbst Grubengas gebildet werden. Der in den Digestionsröhren herrschende Druck rührt offenbar von solchen Reductionsproducten

her, deren Bildung selbst unter den günstigsten Bedingungen nicht ganz zu vermeiden ist. In diesen Fällen ist das Reactionsproduct nicht mehr rein weifs, sondern in Folge von Jodphosphorausscheidung mehr oder weniger stark rothgelb gefärbt. Die beim Aufschmelzen der Röhren entweichenden Gase entzünden sich alsdann nur momentan, während sie, wenn Phosphorwasserstoff vorhanden ist, mehrere Minuten lang fortbrennen.

Die Abscheidung, Trennung und Reindarstellung der beiden in diesem Reactionsproducte vorhandenen Phosphine bietet nicht die geringste Schwierigkeit und es unterscheidet sich daher das zu dem Ende einzuschlagende Verfahren in erfreulicher Weise von der Reihe zahlreicher und umständlicher Operationen, welche zur Lösung der entsprechenden Aufgabe bei den Aminbasen erforderlich sind. Zunächst verdient hervorgehoben zu werden, dafs sich in der beschriebenen Reaction ausschliefslich das primäre und secundäre Phosphin erzeugen, und da — soweit allerdings noch nicht ganz vollendete Versuche andeuten — was hier in der Äthylreihe beobachtet wurde, sich auch bei den Methylkörpern bethätigt, so ist in der Einwirkung des Jodphosphoniums auf die Alkoholjodide in glücklichster Weise das Complement gegeben zu der Reaction zwischen Jodphosphonium und den Alkoholen, in der sich, wie ich in früheren Mittheilungen gezeigt habe, nur die tertiären und quartären Körper bilden. Aber auch die Scheidung der primären von der secundären Base erfolgt mit überraschender Leichtigkeit; sie bewerkstelligt sich in der That bei der Behandlung des Reactionsproductes gewissermafsen von selbst. Die Salze der primären Phosphine werden nämlich gerade wie das Phosphoniumjodid vom Wasser, unter Entwicklung der Phosphine und Lösung der Säure vollständig zerlegt, während die Salze der secundären Phosphine bei Gegenwart freier Säure selbst einem grofsen Überschusse siedenden Wassers widerstehen, sich aber mit Leichtigkeit unter dem Einflusse der Alkalien spalten.

Die Ausführung der Operation gestaltet sich nun sehr einfach. Zunächst läfst man auf das in einem geeigneten, wasserstoffgefüllten Apparate vereinigte Reactionsproduct mehrerer Röhren einen langsamen Strom ausgekochten und wieder erkalteten Wassers fliessen; alsbald wird das Monoäthylphosphin in Freiheit gesetzt, um in einer eisumhüllten Spirale condensirt zu werden. Die über Kaliumhydrat getrocknete Flüssigkeit ist das chemisch reine

primäre Phosphin. Da eine erhebliche Menge des sehr flüchtigen Äthylphosphins von dem Wasserstoff fortgerissen wird, streicht der Gasstrom vor seinem Austritt in die Luft durch eine Säule concentrirter Jodwasserstoffsäure, wie man sie bei der Jodphosphoniumdarstellung reichlich als Nebenproduct erhält. Diese Flüssigkeit erfüllt sich während der Operation mit prächtigen blendend weifsen Krystallen von reinem Äthylphosphoniumjodid.

Sobald sich auf erneuten Wasserzusatz selbst beim Erwärmen kein Monoäthylphosphin mehr entwickelt, läfst man — immer im Wasserstoffstrome — starke Natronlauge in den Apparat eintreten. Schon lange vor dem Kochen verflüchtigt sich das Diäthylphosphin, welches mittelst eines Eiswasser enthaltenden gewöhnlichen Kühlapparates verdichtet werden kann. Die über Kaliumhydrat getrocknete Flüssigkeit stellt das secundäre Phosphin im chemisch reinen Zustande dar.

Monoäthylphosphin.

$$C_2H_7P = \left.\begin{matrix} C_2H_5 \\ H \\ H \end{matrix}\right\} P.$$

Leichtbewegliche, in Wasser unlösliche, farblos durchsichtige Flüssigkeit von starkem Lichtbrechungsvermögen, leichter wie Wasser, bei 25° siedend, ohne alle Wirkung auf Pflanzenfarben. Der Geruch ist wahrhaft bewältigend und erinnert lebhaft an den der Formonitrile; auch erregt der Dampf der Phosphorbase, geradeso wie der der genannten Körper, einen intensiv bitteren Geschmack auf der Zunge und bis in die Tiefe des Schlundes. Geruch und Geschmack sind indessen, offenbar in Folge der Flüchtigkeit und Oxydirbarkeit, weit weniger persistent. Die Dämpfe des Äthylphosphins bleichen den Kork wie Chlor; eigenthümlich ist auch die Wirkung derselben auf Kautschuk, welcher durchscheinend wird und seine Elasticität einbüfst. In Berührung mit Chlor, Brom und rauschender Salpetersäure entzündet sich das Äthylphosphin. Mit Schwefel sowohl als mit Schwefelkohlenstoff vereinigt es sich, obwohl lange nicht so leicht als das Triäthylphosphin, aber die Verbindungen sind nicht, wie die entsprechenden Abkömmlinge des Triäthylphosphins, krystallinische Substanzen, sondern Flüssigkeiten.

Mit concentrirter Chlor-, Brom- und Jodwasserstoffsäure verbindet sich die Base zu Salzen. Die Lösung des salzsauren Salzes liefert mit Platinchlorid ein prächtig in carmoisinrothen Nadeln anschiefsendes Platinsalz, welches, frisch dargestellt, an die krystallisirte Chromsäure erinnert. Das schönste Salz des Äthylphosphins ist das Jodhydrat. Es bildet weifse, vierseitige Tafeln, welche sich in einem Wassersstoffstrome schon bei der Temperatur des siedenden Wassers sublimiren lassen. Beim Anblick der sublimirten Substanz denkt man an den gewöhnlichen Salmiak. Die Analyse zeigt, dafs dieses Salz die von der Theorie angedeutete Zusammensetzung

$$C_2H_8PI = (C_2H_5)H_2P, HI$$

besitzt. Das Jodhydrat ist im Wasser unter völliger Zersetzung löslich. In trockner Luft halten sich die Krystalle unverändert, aber schon beim Darüberhauchen beginnt die Zersetzung unter Freiwerden der furchtbar riechenden Base; wirft man einen Krystall auf Wasser, so beobachtet man, wie er unter Gasentwicklung verschwindet. In Alkohol löst sich das Jodhydrat, aber schon unter theilweiser Zersetzung; in Äther ist es unlöslich. Das einzige Lösungsmittel, in welchem es sich, obwohl spärlich, ohne Zersetzung auflöst, ist die concentrirte Jodwasserstoffsäure. Zusatz von Äther scheidet das Salz aus dieser Lösung in grofsen wohlausgebildeten Tafeln ab, welche oft einen Centimeter im Durchmesser haben, aber so dünn sind, dafs sie in den prachtvollsten Regenbogenfarben spielen.

Diäthylphosphin.

$$C_4H_{11}P = \left.\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \\ H \end{matrix}\right\} P.$$

Farblos durchsichtige, vollkommen neutrale, auf Wasser schwimmende, im Wasser unlösliche Flüssigkeit, welche, wie die Monoverbindung, das Licht stark bricht. Sie siedet constant bei 85°, also 60° höher als die primäre Base. Der Geruch ist penetrant und haftend; er hat mit dem des Äthylphosphins nichts gemein, erinnert aber an den des Triäthylphosphins, obwohl er auch von diesem wesentlich verschieden ist. Die Base zieht den Sauerstoff mit ungleich gröfserer Begierde an als das Äthylphosphin

und mehr als einmal hat sich der Körper beim Öffnen eines Gefäfses so stark erwärmt, dafs Entzündung erfolgte. Das Diäthylphosphin verbindet sich mit dem Schwefel und gleichfalls mit dem Schwefelkohlenstoff, aber auch diese Verbindungen, wie die des Monäthylphosphins sind Flüssigkeiten. Man hat also ein sehr einfaches Mittel, um die Abwesenheit der tertiären Base in dem Diäthylphosphin zu erkennen.

Das secundäre Phosphin löst sich mit Leichtigkeit in allen Säuren auf. Die Salze sind, soweit meine Erfahrung reicht, mit Ausnahme des Jodhydrats, schwierig zu krystallisiren. Die Lösung des salzsauren Salzes giebt mit Platinchlorid ein in schönen grofsen oraniengelben Prismen krystallisirendes, aber leicht veränderliches Doppelsalz. Interessant ist es, dafs die Diäthylphosphinsalze der Einwirkung des Wassers widerstehen; das Verhalten der Phosphine bietet in dieser Beziehung ein neues lehrreiches Beispiel der mit der Zahl der Äthylgruppen wachsenden Basicität eines Systems.

Mit der Entdeckung des Äthyl- und Diäthylphosphins ist der Paralellismus der Ammoniak- und Phosphorwasserstoffderivate ein vollendeter geworden, wie folgender Überblick über die beiden Reihen zeigt.

Ammoniumjodid:	Phosphoniumjodid:
H_4NI	H_4PI
Primäre Substitution.	
$(C_2H_5)\,H_3NI$	$(C_3H_5)\,H_3PI$
Secundäre Substitution.	
$(C_2H_5)_2H_2NI$	$(C_2H_5)_2H_2PI$
Tertiäre Substitution.	
$(C_2H_5)_3H\ NI$	$(C_2H_5)_3H\ PI$
Quartäre Substitution.	
$(C_2H_5)_4\quad NI$	$(C_2H_5)_4\quad PI$

Nach der oben gegebenen Vorschrift lassen sich die beiden neuen Phosphine von vollendeter Reinheit mit voller Sicherheit und in hinlänglich reichlicher Menge erhalten, um sie einem eingehenden Studium zu unterwerfen, von dem ich mir manche Aufschlüsse

verspreche. Die Feststellung dieser Methoden, einfach wie sie scheinen, ist gleichwohl eine recht zeitraubende und wegen der grofsen Mengen Jodphosphoniums, welche in erfolglosen Versuchen verloren gingen — es wurden mehrere Kilogramme dieses Salzes verbraucht — auch eine recht mühevolle gewesen. Wenn ich dieser Schwierigkeiten hier gedenke, so geschieht es, weil ich mir das Vergnügen nicht versagen will, mit lebhaftem Danke das experimentale Talent, die Sachkenntnifs und die Ausdauer anzuerkennen, mit denen Hr. Friedrich Hobrecker, Assistent am hiesigen Universitäts-Laboratorium, erst eben nach schwerer Krankheit aus dem Felde zurückgekehrt, bei Überwindung dieser Schwierigkeiten mich hat unterstützen wollen.

Schliefslich noch ein Wort über die Richtung, in welcher die neuerschlossenen Reactionen zum Weiterbau einladen. Die Frage nach den Amiden und Nitrilen entsprechenden Phosphiden und Phosphilen, zumal aber auch nach Formophosphilen und phosphorhaltigen Senfölen, welche beim Anblick der Äthylphosphinformel alsbald an uns herantritt, dürfte jetzt eine rasche Beantwortung finden. Auch der Gedanke, die in der Äthylreihe gewonnenen Erfahrungen für den Erwerb phosphorhaltiger aromatischer Verbindungen, zumal der Phenylphosphine einzusetzen, liegt nahe genug. Endlich denkt ein Jeder daran, dafs die dem Äthylamin und Diäthylamin entsprechenden Basen, wie dies bisher in der Phosphorreihe der Fall war, in der Arsen- und Antimonreihe noch immer fehlen, und dafs die im Vorstehenden beschriebenen Versuche den Weg wenigstens andeuten, auf welchem man den primären und secundären Monarsinen und Monostibinen vielleicht begegnen wird.

Hr. Dove las über lang andauernde Winterkälte, insbesondere die im Winter von $18\frac{70}{71}$.

Auf die Erfahrung, dafs strenge Winterkälte vorzugsweise in unsern Breiten durch die aufheiternden und daher die Ausstrahlung steigernden Winde hervorgerufen wird, habe ich in den Abhandlungen der Akademie 1838 p. 355 die damals zuerst festgestellte Thatsache zurückgeführt, dafs kalte Winter viel tiefer unter den vieljährigen mittleren Werth derselben herabsinken, als warme sich über denselben erheben. „Im Winter, heifst es dort, wo der Erdboden während der längern Nacht mehr durch Ausstrahlung verliert, als er am Tage durch Insolation gewinnt, ist Temperaturerniedrigung im Allgemeinen Folge einer Aufheiterung des Himmels. Im Sommer hingegen findet das Umgekehrte statt, es sind im Allgemeinen die heitern Tage die wärmeren. Diese Verhältnisse sprechen sich am deutlichsten in den thermischen Windrosen der einzelnen Jahreszeiten aus, denn es fällt das Maximum der Wärme im Winter auf den trübsten Theil der Windrose, im Sommer hingegen sind die Winde, welche nach dem Drehungsgesetz den aufheiternden unmittelbar folgen, die wärmsten. In Klimaten, wo Trübheit vorwaltender Witterungscharacter ist, dauernde Helligkeit daher ein seltner Fall, werden die Phänomene, welche diese begleiten, daher zu den Seltenheiten gehören. Der vorwaltende Character spricht sich in der aus einem längern Zeitraume bestimmten mittleren Temperatur der einzelnen Monate aus, der seltenste Fall in der gröfsten Abweichung jedes monatlichen Mittels in einem bestimmten Jahre von jenem allgemeiner Mittel. Daraus folgt unmittelbar, dafs die kältesten Winter mehr unter die mittlere Winterkälte fallen, als die mildesten Winter über dieselbe, umgekehrt hingegen die heifsesten Sommer sich mehr über die mittlere Sommerwärme erheben, als die kühlsten unter dieselbe hinabsinken. Die numerischen Belege habe ich in der (Abh. d. Ak. 1866) publicirten Arbeit „über die mittlere und absolute Veränderlichkeit der Temperatur der Atmosphäre“ gegeben.

Es ist daher einleuchtend, dafs wenn man nach den Ursachen für den Eintritt strenger Kälte sucht, man nach der Quelle jener aufheiternden Luftströme fragen mufs. Für die mittlere Vertheilung der Wärme beantwortet diese Frage die Berechnung thermischer Windrosen, da die aus einer kältern Gegend über einen

wärmern Boden strömende Luft fähiger wird, Dampf aufzunehmen, und deswegen, wie ich 1827 bereits gezeigt habe, der kälteste Punkt der Windrose nicht nur mit dem des stärksten atmospärischen Druckes nahe zusammenfällt, sondern zugleich der der gröfsten Heiterkeit ist. Die Richtung entspricht also im Allgemeinen der Verbindungslinie der Punkte, die ich die Pole der Windrose nannte, dem sogenannten meteorologischen Meridian (Pogg. Ann. 11 p. 585) nahe senkrecht auf die Richtung der Isotherme, deren Winkel mit dem Parallelkreis, wie ich p. 586 gezeigt habe, sich aus der Windrose selbst berechnen läfst. Aber das, was für die mittlere Vertheilung gilt, findet natürlich wegen des in verschiedenen Jahren sehr verschiedenen Verlaufs der Isothermen, für einzelne Jahrgänge keine unmittelbare Anwendung. Die empirische Feststellung der hier eintretenden Bedingungen mufste daher den Gegenstand specieller Untersuchungen bilden, die sich in neun in den Schriften der Akademie veröffentlichten Arbeiten über die nicht periodischen Veränderungen der Temperaturvertheilung dargestellt durch monatliche und fünftägige Mittel finden. Das Ergebnifs derselben wurde für besonders bezeichnende Fälle in dem 1864 erschienenen „Atlas der Isothermen in der Polarprojection nebst Darstellung ungewöhnlicher Winter durch thermische Isametralen“ graphisch dargestellt, das Fortschreiten der Kälte von NO nach SW, der Wärme von SW nach NO aber im Gesetz der Stürme 3te Auflage mit den begleitenden Barometerveränderungen an einzelnen Beispielen speciell erörtert.

In zwei im vorigen Jahre der Akademie vorgelegten Arbeiten (Bericht 1870 p. 207 u. 365) habe ich gezeigt, dafs wenn man die Temperaturvertheilung in strengen Wintern einzelner Jahre unter einander vergleicht, und zwar in Beziehung auf die Zeit des Eintritts der gröfsten Intensität der Kälte und auf die allmählige Zunahme und Abnahme derselben, bestimmte unter diesen Wintern eine auffallende Übereinstimmung zeigen, so dafs sie in drei Gruppen zerfallen, von denen zwei, wo das Extrem nicht zur Zeit der im vieljährigen Mittel hervortretenden stärksten Kälte eintritt, als Vor- und Nachwinter bezeichnet werden können. Ich habe aber zugleich darauf aufmerksam gemacht, dafs in manchen Jahren zwei dieser Formen sich geltend machen, sogar unmittelbar an einander anschliefsen können. Dies führt natürlich zu der Frage, ob Winter von ungewöhnlich lange andauernder Kälte sich nicht stets auf

eine solche Combination zurückführen lassen, da die strenge Kälte jener drei Klassen in der Regel einen Zeitraum von 6 Wochen kaum überschreitet.

Für die unmittelbare Anschauung macht aber in unsern Breiten der ganze Zeitraum, innerhalb dessen sich die Wärme nicht über den Frostpunkt erhebt, den Eindruck eines zusammengehörigen Ganzen und daher hat man früher die Strenge der Winter oft ebendadurch zu bezeichnen gesucht, dafs man angab, wie lange der Frostpunkt nicht überschritten wurde. Man vergifst dabei, dafs, wenn die Temperatur zu einer bestimmten Zeit unter dem Frostpunkt bleibt, dies als eine Erwärmung anzusehen ist, wenn das vieljährige Mittel des Zeitraumes noch kälter ist. Solche Untersuchungen können daher nur durch Abweichungen des betrachteten Jahres von vieljährigen Mitteln ihre wahre Erledigung finden.

Ich habe nun in dieser Beziehung den eben verflossenen Winter $18\frac{70}{71}$ einer besondern Bearbeitung unterworfen. Die folgende Tafel enthält die für das Gebiet des preufsischen meteorologischen Instituts sich ergebenden in Graden Réaumur ausgedrückten Abweichungen der fünftägigen Mittel dieses Winters vom zwanzigjährigen mittleren Werth derselben unter Hinzufügung einiger niederländischer Stationen mit Abweichungen von vieljährigen Mitteln.

Die Aufeinanderfolge der Stationen ist im Allgemeinen von NO nach SW von Ostpreufsen nach Niederland, dann mehr von Nord nach Süd den Rhein hinauf. Eine Weiterführung dieser Arbeit in benachbarte Gebiete würde äufserst wünschenswerth sein. Die stärksten negativen Abweichungen sind durch den Druck hervorgehoben.

1870/71		Memel	Tilsit	Claussen	Königs-berg	Hela
Dec.	27—1	0.18	0.81	0.29	— 0.08	0.16
	2—6	— 4.07	— 3.20	— 2.78	— 3.74	— 0.90
	7—11	— 4.84	— 4.71	— 2.50	— 4.29	— 3.19
	12—16	— 2.40	— 1.32	— 1.74	— 2.04	0.10
	17—21	— 4.48	— 4.58	— 6.29	— 4.70	— 2.75
	22—26	—13.07	—13.43	—13.36	—13.20	— 7.79
	27—31	— 7.27	— 7.78	— 9.85	— 9.31	— 4.44
Jan.	1—5	— 0.52	— 3.13	— 6.01	— 7.33	— 4.94
	6—10	— 2.80	— 3.23	— 2.80	— 4.00	— 2.76
	11—15	0.62	0.44	0.74	— 0.95	— 1.16
	16—20	0.73	0.87	1.39	0.52	— 0.11
	21—25	— 3.40	— 3.56	— 2.41	— 3.55	— 1.27
	26—30	— 4.37	— 5.25	— 4.91	— 5.93	— 3.42
Febr.	31—4	— 2.20	— 3.11	— 4.90	— 5.72	— 5.12
	5—9	—10.90	— 10.93	—12.82	—11.66	— 8.82
	10—14	— 10.25	—11.03	— 12.30	— 10.79	— 7.85
	15—19	— 3.51	— 2.48	— 1.05	— 0.83	— 0.86
	20—24	— 1.76	— 0.68	2.58	1.09	— 0.52

1870/71		Conitz	Cöslin	Regen-walde	Stettin	Putbus
Dec.	27—1	— 0.10	0.45	0.09	0.59	0.80
	2—6	— 2.62	— 2.36	— 1.90	— 1.69	— 0.74
	7—11	— 2.43	— 2.09	— 2.23	— 2.12	— 2.01
	12—16	0.52	— 0.37	0.88	0.85	0.93
	17—21	— 2.59	— 3.13	— 4.43	— 2.19	— 1.82
	22—26	—10.23	—12.04	—12.49	— 9.97	— 8.04
	27—31	— 8.89	— 7.17	— 7.30	— 6.33	— 3.73
Jan.	1—5	— 8.58	— 6.08	— 5.77	— 7.27	— 6.80
	6—10	— 2.68	— 1.30	— 0.89	— 0.60	— 0.04
	11—15	— 1.60	— 1.90	— 1.66	— 1.92	— 0.79
	16—20	— 0.57	— 0.75	— 0.12	0.14	— 0.33
	21—25	— 5.44	— 6.00	— 4.83	— 4.83	— 2.03
	26—30	— 4.92	— 4.22	— 5.10	— 5.10	— 3.00
Febr.	31—4	— 9.92	— 8.49	— 8.40	— 8.13	— 6.49
	5—9	— 9.97	— 8.74	— 8.18	— 7.22	— 5.55
	10—14	—11.25	—10.48	—10.51	—10.88	— 9.53
	15—19	0.27	0.45	1.10	0.71	1.83
	20—24	2.25	2.23	3.17	2.98	2.24

1870/71		Wustrow	Rostock	Schwerin	Schönberg	Lübeck
Dec.	27—1	0.40	0.40	— 0.62	0.50	0.97
	2—6	— 0.47	— 1.00	— 2.07	— 1.97	— 2.03
	7—11	— 1.96	— 1.88	— 2.64	— 2.63	— 2.32
	12—16	0.28	0.89	0.97	0.67	1.64
	17—21	— 2.76	— 2.70	— 3.93	— 2.85	— 3.14
	22—26	— 8.38	— 9.27	— 9.26	— 9.90	— 8.69
	27—31	— 4.57	— 5.03	— 5.18	— 5.29	— 5.24
Jan.	1—5	— 7.52	— 6.36	— 5.81	— 7.41	— 7.01
	6—10	— 0.42	— 0.68	0.26	0.33	0.48
	11—15	— 1.08	— 1.31	— 0.67	— 0.37	— 0.27
	16—20	0.22	— 0.29	1.03	1.19	0.94
	21—25	— 3.23	— 3.79	— 3.18	— 3.01	— 2.89
	26—30	— 3.98	— 4.54	— 4.97	— 4.35	— 4.57
Febr.	31—4	— 7.26	— 6.53	— 5.35	— 5.58	— 5.12
	5—9	— 5.90	— 6.10	— 5.36	— 5.31	— 4.68
	10—14	— 9.09	— 9.33	— 8.96	— 8.18	— 8.36
	15—19	0.95	1.68	2.23	1.98	2.06
	20—24	1.33	2.39	2.63	2.75	2.67

1870/71		Eutin	Kiel	Neumünster	Altona	Otterndorf
Dec.	27—1	1.07	0.90	0.41	0.90	0.91
	2—6	— 2.28	— 1.18	— 1.95	— 2.28	— 2.17
	7—11	— 1.97	— 1.81	— 1.53	— 1.97	— 2.42
	12—16	1.27	1.13	1.43	1.27	0.88
	17—21	— 3.37	— 2.61	— 3.74	— 3.37	— 3.16
	22—26	— 7.82	— 6.59	— 8.89	— 7.82	— 7.46
	27—31	— 5.46	— 4.05	— 5.73	— 5.46	— 5.59
Jan.	1—5	— 6.07	— 6.41	— 8.47	— 6.76	— 7.68
	6—10	0.34	— 0.15	0.03	1.28	0.47
	11—15	— 0.41	— 0.89	— 0.63	0.22	— 0.43
	16—20	0.93	0.54	1.11	2.24	1.20
	21—25	— 2.31	— 2.15	— 2.40	— 2.49	— 2.43
	26—30	— 3.59	— 3.20	— 3.70	— 4.48	— 3.96
Febr.	31—4	— 4.79	— 4.76	— 5.35	— 4.12	— 4.35
	5—9	— 4.87	— 4.99	— 5.03	— 4.43	— 4.77
	10—14	— 7.68	— 8.02	— 8.61	— 7.92	— 7.91
	15—19	1.95	1.16	1.63	2.28	1.74
	10—24	2.48	1.68	2.24	2.42	1.91

1870/71		Hinrichshagen	Berlin	Frankfurt a. O.	Posen	Bromberg
Dec.	27—1	0.10	1.04	0.16	0.19	— 0.85
	2—6	— 3.38	— 3.08	— 3.86	— 2.67	— 2.94
	7—11	— 1.63	— 2.16	— 2.38	— 1.61	— 2.33
	12—16	1.13	2.18	1.39	1.46	1.14
	17—21	— 2.02	— 1.92	— 2.46	— 1.90	— 3.51
	22—26	—10.52	— 9.84	—10.16	— 9.59	—11.55
	27—31	— 6.31	— 6.19	— 9.18	— 7.90	— 9.47
Jan.	1—5	— 7.20	— 8.11	—10.17	— 9.17	—13.09
	6—10	0.04	— 0.69	— 0.86	— 2.75	— 3.95
	11—15	— 1.12	— 2.46	— 3.38	— 3.50	— 2.53
	16—20	1.17	0.84	0.72	0.17	— 0.83
	21—25	— 3.19	— 3.28	— 3.61	— 2.84	— 3.95
	26—30	— 5.13	— 4.95	— 4.94	— 4.05	— 5.14
Febr.	31—4	— 7.21	— 5.73	— 6.51	— 7.60	— 12.61
	5—9	— 6.34	— 4.64	— 5.59	— 7.61	— 10.07
	10—14	—10.96	— 9.46	—11.01	—11.30	—12.65
	15—19	1.75	1.88	1.54	0.68	0.06
	20—24	3.07	3.26	3.40	3.64	3.42

1870/71		Krakau	Ratibor	Zechen	Breslau	Eichberg
Dec.	27—1		1.27	0.38	0.06	0.34
	2—6		— 4.72	— 3.69	— 5.08	— 5.80
	7—11		— 0.96	— 2.13	— 2.92	— 4.02
	12—16		1.59	1.87	1.26	0.31
	17—21		— 1.83	— 1.68	— 2.23	— 2.35
	22—26		— 9.21	— 9.44	—10.83	—10.55
	27—31		— 4.71	— 8.62	— 8.17	— 7.34
Jan.	1—5	— 12.15	— 7.76	— 9.62	— 9.61	— 4.33
	6—10	— 8.77	— 1.87	— 2.63	— 3.20	— 2.08
	11—15	— 4.12	— 3.54	— 4.59	— 4.78	— 4.09
	16—20	— 0.48	— 4.63	0.83	0.98	1.91
	21—25	— 0.97	— 0.15	— 2.67	— 3.13	— 6.35
	26—30	— 2.27	— 1.42	— 3.93	— 3.94	— 2.71
Febr.	31—4	— 7.38	— 6.15	— 6.11	— 6.78	— 5.26
	5—9	— 4.35	— 4.04	— 5.98	— 5.67	— 3.08
	10—14	—13.95	— 8.76	—10.87	—11.25	— 9.45
	15—19	— 0.97	1.54	1.52	1.16	2.93
	20—24	3.99	4.09	3.54	3.52	4.53

1870/71		Wang	Görlitz	Zittau	Dresden	Zwenkau
Dec.	27—1	— 0.97	— 0.02	0.74	— 0.90	0.63
	1—6	— 6.21	— 5.26	— 5.11	— 5.46	— 5.36
	7—11	— 3.98	— 2.53	— 2.07	— 3.40	— 3.08
	12—16	3.54	2.08	2.22	1.15	2.36
	17—21	— 3.59	— 2.04	— 1.53	— 2.93	— 2.03
	22—26	—10.37	—10.56	—10.13	—11.95	—11.25
	27—31	— 7.26	— 8.06	— 7.75	— 9.19	— 9.07
Jan.	1—5	— 1.45	— 7.38	— 3.65	— 7.99	— 9.85
	6—10	— 1.37	— 2.35	— 2.98	— 3.76	— 1.66
	11—15	— 2.21	— 3.04	— 3.20	— 5.27	— 3.67
	16—20	3.91	1.14	0.49	— 0.91	0.52
	21—25	— 2.53	— 3.71	— 2.92	— 4.01	— 6.21
	26—30	— 0.48	— 3.62	— 2.48	— 4.83	— 5.38
Febr.	31—4	— 2.10	— 4.24	— 3.94	— 5.44	— 5.03
	5—9	— 0.80	— 4.70	— 4.13	— 4.38	— 2.87
	10—14	— 5.90	— 9.00	— 9.76	—11.63	—11.03
	15—19	1.68	1.93	1.70	0.90	1.54
	20—24	3.78	3.38	2.65	2.84	3.00

1870/71		Wermsdorf	Bautzen	Zwickau	Chemnitz	Hinter-Hermsdf.
Dec.	27—2	0.77	0.21	0.23	0.48	0.24
	1—6	— 5.08	— 4.72	— 5.58	— 4.72	— 4.87
	7—11	— 3.53	— 2.71	— 3.16	— 2.98	— 2.20
	12—16	2.57	2.64	3.29	3.35	1.67
	17—21	— 2.17	— 2.16	— 1.86	— 1.56	— 1.60
	22—26	—11.05	—10.90	—12.01	—11.69	—11.12
	27—31	— 8.62	— 8.68	— 9.07	— 8.52	— 7.47
Jan.	1—5	— 6.75	— 5.06	— 9.89	— 5.92	— 4.39
	6—10	— 2.06	— 2.63	— 1.94	— 0.21	— 3.38
	11—15	— 3.86	— 2.42	— 4.31	— 4.55	— 3.40
	16—20	1.32	0.19	0.32	1.23	— 0.48
	21—25	— 3.68	— 2.38	— 4.92	— 3.75	— 2.14
	26—30	— 5.51	— 4.47	— 5.33	— 3.34	— 0.98
Febr.	31—4	— 3.32	— 3.03	— 3.41	— 1.83	— 1.37
	5—9	— 3.33	— 3.65	— 1.15	— 1.33	— 3.30
	10—14	— 9.84	— 9.49	—10.49	— 8.80	—10.43
	15—19	0.90	1.90	0.86	1.29	2.01
	20—24	2.92	3.79	2.26	2.42	2.89

1870/71		Grüllenburg	Freiberg	Elster	Annaberg	Rehefeld
Dec.	27—1	— 0.20	0.04	0.63	— 1.12	— 1.04
	2—6	— 5.59	— 4.92	— 4.97	— 5.19	— 4.37
	7—11	— 3.39	— 3.15	— 2.02	— 3.04	— 2.66
	12—16	3.07	3.01	2.51	3.78	2.36
	17—21	— 2.36	— 1.78	— 0.37	— 1.25	— 1.37
	22—26	—13.24	—10.81	—10.76	—10.16	—10.93
	27—31	—10.74	— 9.10	— 7.93	— 8.33	— 7.06
Jan.	1—5	— 5.76	— 5.04	— 5.50	— 5.06	— 3.56
	6—10	— 1.65	— 1.50	— 1.87	— 2.70	— 3.52
	11—15	— 3.62	— 2.82	— 3.98	— 3.68	— 4.01
	16—20	1.13	0.75	— 0.05	0.41	— 1.35
	21—25	— 4.21	— 2.94	— 2.90	— 3.48	— 3.14
	26—30	— 3.96	— 3.79	— 3.23	— 2.89	— 1.58
Febr.	31—4	— 2.48	— 1.00	— 1.07	— 1.36	— 2.38
	5—9	— 1.87	— 1.69	— 1.58	— 1.90	— 2.25
	10—14	— 9.60	— 8.03	—10.40	— 7.65	— 9.02
	15—19	1.48	1.38	1.25	1.28	2.97
	20—24	2.92	2.85	— 2.68	2.07	3.06

1870/71		Reitzenhain	Oberwiesenthal	Torgau	Leipzig	Halle
Dec.	27—1	— 0.97	— 1.30	0.97	0.34	0.94
	2—6	— 4.56	— 4.91	— 3.96	— 5.30	— 4.91
	7—11	— 2.37	— 3.72	— 2.51	— 3.19	— 2.75
	12—16	3.12	3.12	1.54	1.83	2.08
	17—21	— 0.98	— 1.25	— 1.17	— 1.78	— 1.55
	22—26	—10.34	—11.75	— 9.96	—11.38	—11.24
	27—31	— 7.07	— 7.65	— 8.36	— 8.95	— 7.81
Jan.	1—5	— 4.77	— 3.82	— 7.94	—10.07	— 9.48
	6—10	— 3.01	— 2.80	— 2.12	— 2.42	— 1.73
	11—15	— 3.39	— 2.91	— 3.15	— 4.33	— 3.46
	16—20	— 1.68	0.92	0.18	0.31	0.88
	21—25	— 2.99	— 2.83	— 4.02	— 4.76	— 4.11
	26—30	— 2.57	— 1.78	— 4.60	— 5.20	— 4.79
Febr.	31—4	— 2.34	0.33	— 4.23	— 5.05	— 5.27
	5—9	— 1.98	— 1.04	— 3.57	— 3.85	— 3.25
	10—14	— 8.36	— 4.84	—10.40	—11.44	—10.42
	15—19	2.00	1.98	0.90	0.90	1.46
	20—24	2.64	2.19	2.60	2.42	2.81

1870/71		Plauen	Arnstadt	Erfurt	Mühlhausen	Wernigerode
Dec.	27—1	0.91	0.23	0.90	1.69	0.20
	2—6	— 5.02	— 6.18	— 4.92	— 3.82	— 5.79
	7—11	— 2.12	— 3.30	— 3.41	— 2.45	— 3.79
	12—16	3.11	2.95	3.15	2.66	2.55
	17—21	— 0.77	— 1.13	— 1.21	— 0.34	— 2.42
	22—26	—10.88	—13.15	—14.06	—14.81	—11.64
	27—31	— 7.96	— 7.99	— 7.82	— 6.99	— 8.03
Jan.	1—5	— 6.08	— 9.65	—10.15	—10.65	— 9.32
	6—10	— 1.13	— 1.66	— 1.46	— 1.08	— 1.78
	11—15	— 3.13	— 4.19	— 5.65	— 1.98	— 2.17
	16—20	0.33	0.73	1.41	0.96	1.67
	21—25	— 3.04	— 3.91	— 5.15	— 4.03	— 4.26
	26—30	— 3.82	— 4.79	— 5.19	— 3.95	— 6.50
Febr.	31—4	— 2.41	— 5.14	— 5.97	— 5.47	— 2.65
	5—9	— 1.04	— 0.09	— 0.95	— 1.28	— 3.32
	10—14	— 9.26	— 8.90	— 9.81	— 9.00	— 8.09
	15—19	1.19	0.09	1.92	2.37	2.53
	20—24	2.80	2.78	2.93	2.82	2.93

1870/71		Heiligenstadt	Göttingen	Clausthal	Hannover	Lüneburg
Dec.	27—1	0.59	0.65	— 0.07	1.88	0.84
	2—6	— 4.92	— 5.48	— 5.75	— 5.19	— 3.86
	7—11	— 3.41	— 3.28	— 3.48	— 3.27	— 2.80
	12—16	3.15	2.05	2.27	1.81	1.14
	17—21	— 1.21	— 0.73	— 2.82	— 2.86	— 2.97
	22—26	—14.06	—12.96	—11.98	— 9.21	—10.53
	27—31	— 7.82	— 7.18	— 8.69	— 6.23	— 5.73
Jan.	1—5	— 8.03	— 9.69	— 3.98	— 9.37	— 7.73
	6—10	— 0.82	— 0.69	— 1.43	— 0.29	0.21
	11—15	— 3.30	— 3.19	— 2.62	— 1.09	— 0.23
	16—20	1.01	1.14	1.88	1.87	1.48
	21—25	— 4.31	— 3.08	— 2.66	— 3.34	— 2.73
	26—30	— 9.69	— 4.62	— 3.68	— 5.76	— 4.83
Febr.	31—4	— 2.67	— 2.91	0.34	— 3.27	— 3.87
	5—9	— 1.38	— 1.91	— 1.31	— 3.35	— 3.85
	10—14	— 7.84	— 7.94	— 6.43	— 8.97	—11.00
	15—19	2.13	1.92	1.61	2.05	2.78
	20—24	2.70	2.63	1.97	2.41	2.73

1870/71		Oldenburg	Elsfleth	Jever	Emden	Groningen
Dec.	27—1	0.32	0.20	1.06	1.35	
	2—6	— 3.69	— 3.42	— 2.32	— 2.68	— 2.96
	7—11	— 2.37	— 2.17	— 2.06	— 2.18	— 1.39
	12—16	1.47	1.31	1.16	0.50	1.06
	17—21	— 2.96	— 3.21	— 2.99	— 2.42	— 0.96
	22—26	— 7.76	— 7.71	— 7.15	— 7.06	— 6.36
	27—31	— 5.92	— 5.69	— 6.25	— 5.63	— 3.93
Jan.	1—5	— 8.76	— 8.89	— 8.11	— 8.11	— 7.97
	6—10	0.46	0.26	— 0.01	0.01	— 0.14
	11—15	— 0.26	— 0.53	— 0.21	— 0.75	— 1.34
	16—20	1.45	1.19	1.30	0.72	0.94
	21—25	— 2.93	— 2.64	— 2.36	— 2.12	— 1.58
	26—30	— 4.97	— 4.64	— 4.43	— 3.94	— 3.99
Febr.	31—4	— 3.40	— 3.22	— 3.11	— 3.65	— 2.94
	5—9	— 3.70	— 4.04	— 4.21	— 3.21	— 1.55
	10—14	— 7.80	— 8.03	— 6.89	— 6.95	— 6.98
	15—19	2.63	2.08	2.06	1.18	1.20
	20—24	2.98	2.33	2.25	1.81	1.43

1870/71		Leeuwarden	Helder	Utrecht	Hellwötsluis	Vlissingen
Dec.	27—1					
	2—6	— 2.42	— 1.17	— 3.30	— 2.24	— 2.99
	7—11	— 1.30	— 1.56	— 2.25	— 2.56	— 2.25
	12—16	1.00	1.18	2.05	1.60	1.91
	17—21	— 1.26	— 0.86	— 0.12	0.05	1.09
	22—26	— 6.21	— 5.29	— 7.21	— 6.86	— 5.62
	27—31	— 3.85	— 4.29	— 5.01	— 5.85	— 4.85
Jan.	1—5	— 7.66	— 7.14	— 8.54	— 7.78	— 6.49
	6—10	0.46	0.47	0.48	0.25	— 0.09
	11—15	— 0.86	— 0.70	— 2.19	— 1.96	— 1.94
	16—20	0.85	0.49	0.52	0.23	— 0.10
	21—25	— 2.12	— 2.42	— 2.06	— 2.30	— 1.50
	26—30	— 3.86	— 3.90	— 4.14	— 4.39	— 4.22
Febr.	31—4	— 2.87	— 2.30	— 1.94	— 1.98	— 1.92
	5—9	— 1.01	— 0.52	0.27	0.18	0.63
	10—14	— 6.90	— 5.37	— 5.39	— 5.30	— 3.49
	15—19	0.85	0.81	1.26	0.74	0.98
	20—24	1.30	0.92	2.35	1.18	1.03

1870/71		Lingen	Löningen	Münster	Gütersloh	Olsberg
Dec.	27—1	0.38	0.16	0.54	0.34	0.10
	2—6	— 4.77	— 4.41	— 5.50	— 6.15	— 5.38
	7—11	— 2·81	— 2.72	— 2.69	— 3.39	— 3.75
	12—16	1.78	1.65	2.35	2.03	3.27
	17—21	— 1.84	— 2.05	— 0.44	— 0.89	0.08
	22—26	— 8.86	— 8.31	— 8.63	—10.11	—10.31
	27—31	— 5.85	— 6.00	— 5.51	— 6.16	— 6.62
Jan.	1—5	— 8.56	— 8.98	— 6.70	— 8.64	— 8.11
	6—10	0.33	0.21	0.29	— 0.74	0.01
	11—15	— 1.19	— 0.96	— 1.33	— 2.92	— 0.75
	16—20	1.45	1.50	1.99	1.78	0.72
	21—25	— 2.33	— 2.72	— 1.64	— 2.53	— 2.12
	26—30	— 4.76	— 5.15	— 4.06	— 4.81	3.94
Febr.	31—4	— 2.10	— 2.77	— 0.52	— 1.08	0.25
	5—9	— 1.92	— 2.79	— 1.50	— 1.92	0.04
	10—14	— 6.24	— 7.28	— 5.66	— 5.92	— 4.16
	15—19	1.68	1.73	1.98	1.84	2.45
	20—24	2.44	2.38	2.32	2.21	2.59

1870/71		Cleve	Crefeld	Cöln	Boppard	Trier
Dec.	27—1	0.48	0.20	0.83	0.83	1.24
	2—6	— 5.57	— 6.39	— 6.30	— 5.76	— 5.58
	7—11	— 3.60	— 2.86	— 2.91	— 3.29	— 3.51
	12—16	1.86	2.92	2.38	2.90	3.53
	17—21	0.10	0.76	1.26	1.94	2.65
	22—26	— 8.50	— 8.11	— 8.72	— 9.00	— 8.59
	27—31	— 6.44	— 5.93	— 5.90	— 6.15	— 6.00
Jan.	1—5	— 8.81	— 7.85	— 8.15	— 8.54	— 7.97
	6—10	0.30	0.55	— 0.21	0.22	— 0.23
	11—15	— 2.75	— 3.14	— 4.05	— 4.25	— 4.60
	16—20	0.86	1.40	1.16	1.02	1.33
	21—25	— 2.58	— 1.85	— 1.94	— 1.66	— 1.03
	26—30	— 4.76	— 4.76	— 3.46	— 3.37	— 3.17
Febr.	31—4	— 1.85	— 0.67	— 1.09	— 1.33	— 1.65
	5—9	— 0.99	— 0.55	— 0.57	— 0.05	0.39
	10—14	— 5.25	— 3.85	— 3.90	— 3.95	— 2.68
	15—19	1.44	2.20	1.63	1.70	0.73
	20—24	2.20	2.80	2.26	2.35	1.50

1870/71		Maastricht	Birkenfeld	Frankfurt a. M.	Darmstadt	Hechingen
Dec.	27—1	—	0.41	0.24	0.47	— 0.07
	2—6	— 5.74	— 5.03	— 6.07	— 6.36	— 7.81
	7—11	— 2.25	— 3.54	— 3.64	— 4.08	— 5.80
	12—16	3.89	3.58	1.63	2.64	5.37
	17—21	2.42	2.42	1.48	1.39	3.15
	22—26	— 7.17	— 9.61	— 9.27	— 9.30	— 9.40
	27—31	— 4.18	— 5.82	— 6.52	— 6.09	— 8.29
Jan.	1—5	— 6.24	— 8.40	— 8.56	— 8.69	— 6.71
	6—10	1.44	0.08	— 1.13	— 0.59	— 0.46
	11—15	— 1 77	— 6.27	— 5.69	— 5.36	— 7.62
	16—20	2.35	2.45	0.27	0.87	2.33
	21—25	— 0.27	— 1.23	— 2.04	— 0.69	— 2.83
	26—30	— 2.66	— 3.55	— 3.98	— 2.99	— 4.25
Febr.	31—4	0.92	1.21	— 2.66	— 1.97	— 1.18
	5—9	2.64	1.37	— 0.49	0.15	2.27
	10—14	— 2.83	— 2.85	— 5.77	— 5.44	— 2.87
	15—19	2.94	1.41	0.30	0.88	1.29
	20—24	3.05	1.47	1.86	1.78	1.35

1870/71		Hohenzollern	Manheim	Karlsruhe	Stuttgard	Heilbronn
Dec.	27—1	— 1.27	1.91	— 0.77	0.09	— 2.15
	2—6	— 5.98	— 6.80	— 6.43	— 7.18	— 8.59
	7—11	— 5.37	— 3.42	— 3.13	— 5.09	— 5.51
	12—16	6.62	3.08	2.18	3.32	2.02
	17—21	2.37	1.52	1.81	2.60	2.08
	22—26	—10.44	— 9.22	— 8.96	— 8.62	— 9.64
	27—31	— 8.78	— 6.06	— 6.88	— 7.68	— 8.26
Jan.	1—5	— 7.82	— 8.92	— 8.60	— 6.62	— 9.07
	6—10	— 2.12	— 0.79	0.38	0.65	— 1.19
	11—15	— 5.35	— 6.00	— 5.41	— 6.57	— 7.03
	16—20	2.16	— 0.75	0.42	1.05	0.82
	21—25	— 1.81	— 2.17	— 1.10	— 2.26	— 1.59
	26—30	— 5.32	— 4.92	— 2.96	— 3.51	— 3.34
Febr.	31—4	1.03	— 1.72	— 2.87	— 1.28	— 2.27
	5—9	2.16	0.13	1.03	1.49	0.35
	10—14	— 1.15	— 4.79	— 4.37	— 3.92	— 4.71
	15—19	1.58	1.42	0.41	1.43	0.09
	20—24	1.62	1.64	0.86	2.17	1.65

1870/71		Freudenstadt	Calw	Ulm	Schopfloch	Heidenheim
Dec.	27—1	0.25	0.31	— 0.55	— 1.00	— 0.46
	2—6	— 7.38	— 7.78	— 7.07	— 6.81	— 7.01
	7—11	— 4.60	— 4.25	— 4.11	— 4.79	— 4.65
	12—16	5.53	2.45	2.20	5.23	2.47
	17—21	1.97	2.58	2.40	2.28	2.77
	22—26	— 8.83	— 8.30	— 9.16	—10.43	— 8.86
	27—31	— 7.67	— 6.95	— 7.09	— 8.27	— 6.44
Jan.	1—5	— 5.41	— 5.53	— 6.41	— 5.79	— 5.82
	6—10	— 1.23	— 0.65	— 0.35	— 1.71	0.40
	11—15	— 4.57	— 7.33	— 5.93	— 5.52	— 5.68
	16—20	1.13	1.46	— 1.01	1.92	— 0.56
	21—25	— 1.71	— 1.11	— 2.91	— 2.33	— 2.30
	26—30	— 4.88	— 4.33	— 3.57	— 4.81	— 2.41
Febr.	31—4	— 0.53	— 1.52	— 3.67	— 0.16	— 2.76
	5—9	— 2.95	2.48	1.25	1.58	1.34
	10—14	— 2.06	— 2.98	— 4.93	— 3.16	4.37
	15—19	1.29	0.61	— 0.62	0.72	0.37
	20—24	2.33	1.67	2.00	1.75	2.32

1870/71		Issny	Friedr.-hafen	Wien	Klagenfurt	Rom
Dec.	27—1	0.42	— 0.16	0.31		2.08
	2—6	— 7.23	— 7.13	— 6.06		— 3.23
	7—11	— 5.18	— 4.07	— 1.26		0.94
	12—16	3.91	0.90	0.65		4.69
	17—21	2.97	3.66	0.18		3.76
	22—26	— 8.76	— 8.83	— 9.15		1.48
	27—31	— 6.00	— 7.30	— 4.32		1.74
Jan.	1—5	— 5.24	— 5.38	— 4.22	— 0.66	— 0.06
	6—10	— 0.79	— 0.98	— 3.36	— 5.14	— 1.43
	11—15	— 6.81	— 6.30	— 3.53	— 4.40	— 2.30
	16—20	1.19	— 0.54	0.59	1.36	0.73
	21—25	— 4.34	— 3.93	— 0.51	— 1.14	1.17
	26—30	— 3.56	— 3.60	— 0.51	2.76	1.68
Febr.	31—4	— 1.88	— 2.90	— 5.01	— 5.04	0.12
	5—9	2.18	1.45	— 1.87	— 0.48	1.67
	10—14	— 4.18	— 2.93	— 7.46	— 4.68	— 0.45
	15—19	— 1.73	— 1.84	0.43	— 2.10	— 0.65
	20—24	1.51	0.19	3.84	— 0.16	0.16

Ein Blick auf die Tafel zeigt, dafs die andauernde Kälte in zwei entschiedene Hälften zerfällt, von denen die erste gegen Weihnachten ihre gröfste Intensität zeigt, die zweite Mitte Februar. Ein wesentlicher Unterschied beider tritt schon darin hervor, dafs in der ersten Hälfte die Abkühlung zwischen dem 2ten und 6ten December am Rhein und in Würtenberg viel bedeutender ist, als in den an der Ostsee gelegenen Stationen, während sie umgekehrt im Februar in Preufsen früher und viel intensiver hervortritt, als in dem südwestlichen Theile von Deutschland.

Nun sind zwei Fälle möglich, entweder ist unser Beobachtungsgebiet nach einander in verschiedene Kältegebiete aufgenommen, deren gemeinsamen Durchschnitt es darstellt, oder wir haben, analog wie es bei den Staustürmen sich darstellt, den sich wiederholenden Kampf einander entgegen wehender Ströme. Um darüber entscheiden zu können müssen wir auf die Ergebnisse unsrer frühern Untersuchungen über die nichtperiodische Veränderung der Temperaturvertheilung der Oberfläche der Erde zurückgehen, die daher hier eine Stelle finden mögen.

Für die Abweichungen der monatlichen Mittel sind diese folgende:

1. Die Winterkälte verbreitet sich in der Regel von Norden nach Süden, eine ungewöhnliche Wärme hingegen in entgegengesetzter Richtung, unter Nord nnd Süd hier die mehr oder minder durch die Rotation der Erde modificirten Richtungen mit einbegriffen. Was nun die bestimmte Richtung betrifft, in welcher die Verbreitung eines auffallenden Extrems geschieht, so wird diese zunächst von der Stelle abhängen, wo sie zuerst am intensivsten hervortritt und von der relativen Lage des benutzten Beobachtungstermins zu dieser Stelle. Im Januar 1814 scheint diese Stelle nördlich von Schweden gelegen zu haben, denn sie ist am stärksten in Stockholm, Torneo, Carlisle und Dumfernline. Diese Kälte ist im nördlichen Deutchland sehr bemerkbar, sie verschwindet an den Alpen, ja in Italien herrscht eine nach Süden hin zunehmende milde Temperatur. Im Februar hingegen, wo die Kälte an den zuerst genannten Orten bereits abnimmt, erreicht sie von Danzig bis Mailand eine bedeutende Intensität und ist selbst in Palermo noch sehr heftig. Das Maximum selbst fällt nach

Berlin. Im März hingegen legt dieses Maximum in Süddeutschland und Norditalien (Abh. d. Akad. 1838 p. 405).

2. Wenn man den Einfluſs der Drehung der Erde berücksichtigt, so begreift man, wie die Linien gleicher Abweichung allmählig ihre Richtung nach Süd in eine nach West verwandeln[1]) und es wird dadurch klar, warum eine Kälte, die am Ural ihr relatives Maximum hat, bei ihrem Vordringen auch Italien und Griechenland umfaſst (im Atlas Januar 1850 Karte 19). Liegt hingegen das relative Maximum westlicher wie im Jahr 1814, wo der kälteste Raum von der ungewöhnlichen Intensität —9° in die Nähe von Petersburg fällt, so wird diese Kälte hauptsächlich England und Frankreich afficiren (Atlas Karte 14). Daher liegt in diesem Jahre die Nulllinie schon in Oberitalien und die relative Abkühlung nimmt in England nach Nord hin zu, denn sie ist —3° im Süden von England und —5° in Schottland. Fällt hingegen das relative Maximum in eine südliche Breite wie im December von 1829 (Atlas Karte 14), wo es —9° von Breslau bis Krakau ist, so nimmt die Abkühlung, indem enggeschlossene Curven, deren Längsachse von Ost nach West gerichtet ist, diese Stelle umgeben, sowohl nach Norden als nach Süden und schneller als nach Ost nach West ab. Die südliche Nulllinie fällt nach Sicilien, die nördliche aber schon in das südliche Norwegen, was je weiter nördlich desto wärmer wird, da die Linie +3° durch Lappmarken geht (Abh. d. Akad. 1858 p. 423).

3. Der ablenkende Einfluſs der Drehung der Erde hört auf, wenn ein Polarstrom durch einen entgegenwehenden Äquatorialstrom oder eine andre Ursache {in Europa gehört hierzu der überwiegend von Ost nach West gerichtete Verlauf der Gebirgsketten} an weiterm Vordringen nach Süden verhindert wird. Er flieſst dann in mächtiger Breite über Europa, verliert aber, je weiter er vordringt, durch den Einfluſs des erwärmten Meeres allmählig seine Intensität, so daſs die Isametralen immer mehr sich einander

---

[1]) Siehe auch auf Karte 20 des Atlas Darstellung des Februar 1855.

nähernd, eine nach der andern sich schliefsen. Diese Winterkälte, die ich Steppenkälte nenne, weil sie in den Südsteppen Rufslands ihre gröfste Intensität erreicht, ist für Brustkranke der sie begleitenden Trockenheit wegen vorzugsweise verderblich (Beispiel Januar 1848 Karte 17, Januar 1838 Karte 20). Abweichungslinien, die von SO nach NW gerichtet sind wie 1838, entstehen, wie ich es für November 1862 in den „Stürmen der gemäfsigten Zone" 1863 p. 48 nachgewiesen habe, wohl durch einen im Westeuropa vordringenden Äquatorialstrom. Durch einen solchen kann nämlich ein östlicher Strom so verschoben werden, dafs er an bestimmten Stellen SO wird (Einleitung zum Atlas p. 4).

4. Zeigten die für Europa veröffentlichten Charten, dafs die Längenachse der die relativ kältesten und wärmsten Stellen umschliefsenden Isametralen überwiegend von NO nach SW, häufig von Ost nach West gerichtet ist, so war es nicht unwahrscheinlich, dafs wegen des orographischen Reliefs von Nordamerika dort diese Richtung eher von Nord nach Süd oder von NO nach SW sein müfste. Die dafür sprechende Belege December 1829, December 1831, Februar und März 1843 enthält die Abhandlung „über die Gestalt der Isametralen in Nordamerika (Bericht 646-658).

Welcher dieser Formen gehören nun die beiden den andauernden Winter von $18\frac{70}{71}$ bezeichnenden Kälteepochen an. Für die erste vermag ich nichts über ihren etwa polaren Ursprung zu sagen, da so viel mir bekannt seit dem Jahrgang 1865 die Beobachtungen des russischen Beobachtungssystems nicht veröffentlicht worden sind. Für die zweite sind in der Wiener meteorologischen Zeitschrift aber einige Notizen erschienen, welche einen Anhaltspunkt gewähren, die mit den Abweichungen der preufsischen Stationen combinirt folgende Abweichungen für das monatliche Mittel des Februar ergeben:

Archangel —9.20, Petersburg —9.04.
Twer —7.92, Glasow —7.84, Dorpat —7.53, Rjäsan —7.52.
Kem —6.88, Mitau —6.56.
Memel —4.83, Tilsit —4.60, Bromberg —4.55, Königs-

berg —4.32, Lauenburg —4.23, Conitz —4.19, Claussen —4.08.

Hela —3.73, Cöslin —3.73, Nicolajef —3.68, Astrachan —3.52, Stettin —3.18, Königstein —3.14, Regenwalde —3.10, Wustrow —3.04.

Posen —2.93, Hinrichshagen —2.70, Rostock —2.58, Putbus —2.57, Breslau —2.43, Riesa —2.41, Kiel —2.36, Dresden —2.33, Frankfurt a. O. —2.25, Gohrisch —2.20, Zwickau —2.19, Leipzig —2.18, Husum —2.15, Zechen —2.14, Neumünster —2.13, Schwerin —2.03.

Schönberg —1.97, Zwenkau —1.96, Wermsdorf —1.90, Jever —1.84, Torgau —1.79, Otterndorf —1.79, Lübeck —1.71, Berlin —1.71, Eutin —1.70, Mastricht —1.70, Halle —1,66, Elsfleth —1.58, Altona —1.55, Elster —1.52, Hinter-Hermsdorf —1.48, Grillenburg —1.40, Zittau —1.25, Görlitz —1.24, Emden —1.23, Oldenburg —1.23, Leeuwarden —1.19, Hannover —1.12, Groningen —1.12, Erfurt —1.06, Eichberg —1.04, Löningen —1.00, Freiberg —1.00.

Bautzen —0.99, Helder —0.95, Wien —0.90, Reitzenhain —0.88, Plauen —0.83, Göttingen —0.79, Rehefeld —0.77, Chemnitz —0.77, Annaberg —0.76, Mühlhausen —0.75, Frankfurt a. M. —0.67, Friedrichshafen —0.66, Wernigerode —0.62, Heiligenstadt —0.61, Hellevoetsluis —0.54, Mergentheim —0.53, Heilbronn —0.47, Lingen —0.45, Ulm —0.31, Clausthal —0.28, Gütersloh —0.25, Vlissingen —0.23, Utrecht —0.20, Dürkheim —0.14, Karlsruhe —0.12, Kirche Wang —0.11, Manheim —0.09, Cleve —0.08, Darmstadt —0.05, Münster —0.01.

Heidenheim 0.13, Oberwiesenthal 0.15, Issny 0.29, Trier 0.36, Boppard 0.38, Crefeld 0.66, Olsberg 0.72, Calw 0.74, Birkenfeld 0.76, Cöln 0.83, Stuttgard 0.91.

Canstadt 1.06, Schopfloch 1.10, Hechingen 1.63, Freudenstadt 1.69.

Hohenzollern 2.28.

Der Februar 1871 ist in Petersburg demnach der kälteste dort durch Beobachtungen festgestellte. Die absoluten Extreme waren Archangel —32.8, Twer —30.5, Petersburg —29.5, Rjäsan —29.2, Kem —27.2, Dorpat —25.4, Astrachan —23.5, Mitau

—22.1, Nicolajef —20.5, Christiania —20.1, während in Glasow das Quecksilber fror.

Wie im Jahr 1814 lag also das Centrum der Abkühlung, soweit sich dies verfolgen läfst, an der Nordostküste der Ostsee, und afficirte daher das westliche Europa erheblicher als das südliche, das theilweise schon jenseits der Nulllinie liegt. Das Characteristische des Polarstromes spricht sich auch darin aus, dafs die hoch gelegenen Stationen, wie es eben bei der Beendigung der Kälte in der Regel eintritt, viel geringere Abweichungen zeigen, da der Äquatorialstrom dann bereits in die Höhen der Atmosphäre eingetreten ist, der rasch herabkommend dann die Kälte plötzlich beendigt. Die fünftägigen Mittel zeigen die bezeichnende Vertheilung des Nachwinters, mit der strengsten Kälte zwischen dem 10ten und 14ten im mittlern Deutschland, hingegen mit der vom 5ten bis 9ten in Preufsen. Bildet man aus den entsprechenden Nachwintern von 1845, 1855, 1865, 1870, 1871 eine Gruppe, so ist die Abweichung derselben von den vieljährigen Mitteln dieses Zeitraums folgende:

	Februar					
	31—4	5—9	10—14	14—19	20—24	25—1
Claussen	—7.31	—9.08	—8.97	—5.16	—3.85	—1.85
Stettin	—5.23	—5.91	—7.80	—3.10	—2.61	—0.18
Berlin	—4.90	—6.04	—8.69	—3.16	—3.58	—0.72
Breslau	—5.35	—6.97	—8.83	—2.80	—2.88	—0.35
Leipzig	—3.02	—5.30	—9.24	—3.83	—2.82	—1.02

Wie verhält es sich nun mit dem Vorwinter, dessen strengste Kälte auf Weihnachten fällt, dem Anfang Januar eine neue Verstärkung der Kälte folgt, nicht in Ostpreufsen, aber dann so bedeutend werdend, dafs sie im westlichen Deutschland die Strenge jener Pentade übertrifft. Die Ursache dieses secundären Maximums kann möglicher Weise durch die gefallenen Schneemassen hervorgerufen sein, doch fehlt mir dies nachzuweisen das nöthige Material. Auf diese liefs sich wenigstens die Andauer der den

Februar und März umfassenden Kälte von 1845, die ich in den Klimatologischen Beiträgen II p. 252 genauer untersucht habe, zurückführen. Zu solchen Zeiten bilden die Gebirge, wo diese Schneemassen sich anhäufen, neue Abkühlungspunkte für die sie umgebenden Ebenen, indem die kalte schwere Luft wie ein Wasserfall in die sich bereits erwärmende Ebene herabstürzt (Witterungsverhältnisse von Berlin 2. Aufl. p. 49). Wenn man die Kirche Wang am Abhang der Schneekoppe mit Eichberg im Hirschberger Thal, Clausthal auf dem Plateau des Harzes mit Göttingen und Heiligenstadt vergleicht, so glaubt man dies sich vollziehen zu sehen. Auch zeigt sich für die Pentade 22—26 December, dafs die hochgelegenen Stationen Wang, Clausthal, Oberwiesenthal im Erzgebirge, Olsberg in Westphalen, Birkenfeld in der Pfalz, Burg Hohonzollern, Schopfloch in Schwaben durchaus keine Abnahme der Abkühlung mit der Höhe zeigen, die eben sonst ein Anzeichen des in der Tiefe fliefsenden Polarstromes ist. Dadurch wird es wahrscheinlich, dafs wir hier es mit einer aufgestauten Luftmasse zu thun haben, die sich eben darin ausspricht, dafs das Barometer am Ende des Decembers von der russischen Grenze bis nach Schlesien hin eine bedeutende Höhe erreicht. Ein solches Aufstauen wird, wie ich im Gesetz der Stürme gezeigt habe, dadurch erzeugt, dafs ein im Süden Europas heftiger regenbringender Scirocco die kalte Luft höherer Breite verhindert nach Süden abzufliefsen. Dies war nun in so hohem Grade der Fall, dafs den 25., 26., 27. December in Rom 81.3 Millim. Regen fielen, welche am Idrometro di Ripetta einen seit 1637 nie gesehenen Stand der Tiber hervorriefen, welcher die Veranlassung zu der furchtbaren Überschwemmung Roms wurde. Dafs dies aber nicht eine locale Erscheinung war, sondern einem allgemeinen Vorherrschen des Scirocco seine Entstehung verdankte, geht daraus hervor, dafs die Regenmenge des Decembers in Millimetern folgende Gröfsen betrug: Florenz 331.4, Perugia 258.6, Neapel 226.9, Rom 226.8, Locorotondo 224.0, Benvenuto 207.5, Cremona 195.6, Velletri 195.1, Catania 190.0, Livorno 186.9, Siena 169.7, Genua 166.1.

In den westlichen Staaten Amerikas war der December mild, aber der 24. und 25. December an vielen Stationen ebenfalls sehr kalt, nachdem die Kälte am 23. eingesetzt hatte. Der Januar war relativ kälter als der December. Im April tritt erst der Gegensatz zu Europa energisch hervor. In Springfield Mass. erreichte

das Thermometer die Höhe 24°9 in Pough Keepsie 24.0, in Omaha 25.8. Im Lauf einer Woche, heifst es in der New York Evenig Post vom 11. April, hatten wir Schnee, des Morgens Eis und solche Sonnenhitze, dafs Menschen und Thiere nach Athem lechzten, so dafs ein Fall von Sonnenstich vorkam. Den andauernden Gegensätzen in Europa gegenüber hier also jene das amerikanische Klima bezeichnenden Sprünge.

Das Ergebnifs der hier mitgetheilten Untersuchungen macht es wahrscheinlich, dafs lang anhaltende strenge Winter nicht einer ununterbrochen andauernden Ursache ihre Entstehung verdanken, sondern bei näherer Untersuchung sich in von einander unterscheidbare Abschnitte zerlegen, deren vollständiges Verständnifs allerdings ein umfassenderes Beobachtungsmaterial erheischt, als unmittelbar nach Verlauf eines solchen Winters zu Gebote steht.

Zur Vergleichung der beiden Winter $18\frac{69}{70}$ und $18\frac{70}{71}$ mögen hier noch die absoluten Extreme beider eine Stelle finden.

	1869 Dec.	1870 Jan.	1870 Febr.	1870 März	1870 Dec.	1871 Jan.	1871 Febr.
Memel	— 9.4	—16.2	—21.0	—13.0	—17.0	—12.0	—20.6
Tilsit	—12.3	—20.0	—22.0	—13.0	—18.0	—16.4	—23.0
Claussen	—12.7	—22.8	—26.8	—15.9	—22.8	—19.4	—25.3
Königsberg	—11.4	—16.0	—23.2	—11.7	—19.7	—16.8	—22.8
Hela	— 6.0	— 8.5	—16.0	— 5.8	—10.7	— 8.0	—14.8
Danzig	— 7.5	—14.2	—20.4	— 7.3			
Conitz	—11.0	—12.4	—24.0	—11.5	—18.6	—20.0	—21.0
Lauenburg	— 6.0	—13.5	—20.5	— 8.5	—17.4	—18.0	—19.0
Cöslin	— 6.0	— 8.8	—18.8	—12.0	—21.7	—16.0	—19.0
Regenwalde	— 8.0	— 8.8	—17.6	—13.4	—21.8	—15.0	—18.8
Stettin	— 7.0	— 7.0	—17.4	— 7.5	—15.8	—16.0	—17.1
Putbus	— 5.0	— 5.6	—14.8	— 7.2	—12.3	—14.6	—15.0
Wustrow	— 7.0	— 3.5	—16.0	— 8.5	—14.5	—17.2	—16.4
Marnitz	— 9.7	— 5.0	—14.3	— 6.7	—15.0	—16.4	—19.6
Rostock	— 8.4	— 3.6	—14.0	— 4.4	—12.2	—15.0	—16.0
Poel	— 6.0	— 3.0	—13.5	— 3.8			

	1869 Dec.	1870 Jan.	1870 Febr.	1870 März	1870 Dec.	1871 Jan.	1871 Febr.
Schwerin	— 8.2	— 3.4	—13.5	— 7.4	—13.6	—13.8	—15.8
Schönberg	— 7.8	— 3.8	—12.2	— 7.0	—17.4	—16.4	—15.8
Kiel	— 5.5	— 3.2	—11.0	— 7.5	— 7.8	—12.0	—17.2
Hamburg	— 6.2	— 5.3	—11.9	— 4.9	—11.6	—14.7	—15.2
Neumünster	— 8.0	— 6.5	—13.5	—10.5	—17.5	—18.0	—17.5
Altona	— 7.3	— 6.4	—13.1	— 7.0	—12.7	—15.6	—16.6
Glückstadt	— 6.2	— 4.8	—11.2	— 6.4	—11.1	—11.6	—15.0
Meldorf	— 5.6	— 3.8	—10.5	— 4.5	—11.1	—13.2	—12.5
Segeberg	— 7.7	— 5.0	—12.0	— 7.8	—13.3	—14.4	—15.2
Hadersleben	— 8.0	— 4.5	—10.0	— 7.0	—11.5	—15.0	—20.0
Neustadt	— 6.0	— 5.0	—12.0	— 7.0	—14.0	—13.0	—17.0
Lübeck	— 5.4	— 3.8	—13.0	— 8.1	—15.2	—16.2	—15.8
Flensburg	— 7.5	— 4.3	— 9.5	— 6.3	— 9.8	—12.5	—15.4
Husum	— 8.0	— 5.4	—12.0	— 7.0	—13.1	—16.0	—16.8
Apenrade	— 8.0	— 6.0	—10.0	— 9.0	—10.8	—13.1	—20.7
Eutin	— 5.9	— 3.2	—14.8	— 6.0	—10.6	—13.0	—16.0
Oldesloe	— 9.7	— 7.0	—12.3	— 8.3	—18.2	—17.6	—17.1
Gram	—10.4	— 6.9	—12.3	—13.3	—15.2	—19.8	—21.1
Tondern	— 9.5	— 6.0	—10.5	— 8.5	—14.2	—20.0	—18.0
Cappeln	— 8.0	— 3.4	— 9.8	— 8.4	— 9.2	—12.2	—17.8
Cuxhaven	—	— 4.6	—10.4	— 2.5	—11.2	—12.4	
Otterndorf	— 4.6	— 6.4	—11.2	— 3.3	—11.5	—14.0	—14.4
Lüneburg	— 8.0	— 3.5	—13.0	— 5.3	—17.7	—15.6	—19.2
Hinrichshagen	—12.7	— 5.8	—16.9	— 8.1	—18.4	—15.5	—20.8
Berlin	— 7.2	— 5.2	—15.8	— 5.0	—13.6	—16.6	—16.2
Frankfurt a. O.	— 9.0	— 6.6	—16.8	— 6.2	—16.8	—19.8	—19.4
Posen	— 5.5	—12.4	—19.4	— 6.9	—16.4	—19.0	—18.8
Bromberg	— 8.7	—17.5	—21.6	—12.4	—17.8	—22.0	—22.1
Ratibor	— 7.5	—20.0	—23.7	— 7.3	—17.0	—18.6	—21.0
Zechen	— 8.1	—11.6	—19.6	— 9.7	—18.8	—21.4	—19.3
Breslau	— 6.4	—10.3	—20.7	— 7.6	—17.5	—18.9	—20.0
Landeck	— 8.8	—19.8	—24.0	—11.2			
Eichberg	—12.6	—21.5	—22.9	—15.8	—21.5	—18.9	—23.0
Wang	— 8.0	—12.4	—17.0	—12.7	—17.5	—11.0	—17.3
Görlitz	— 6.0	—10.5	—18.5	— 7.5	—17.5	—16.0	—19.5
Bunzlau	—11.2	—15.0	—19.8	—10.5	—18.5	—19.2	—22.3

	1869 Dec.	1870 Jan.	1870 Febr.	1870 März	1870 Dec.	1870 Jan.	1871 Febr.
Gohrisch	—10.8	— 8.5	—18.0	— 5.6	—21.4	—23.5	—25.4
Riesa	— 9.8	— 5.9	—18.0	— 6.6	—21.0	—23.8	—23.5
Leipzig	—11.7	— 8.0	—17.1	— 5.9	—19.1	—21.9	—21.5
Gröditz	— 6.8	—11.5	—19.2	— 8.0	—18.5	—18.4	—20.0
Dresden	— 5.8	— 6.2	—16.0	— 5.8	—21.0	—19.5	—22.1
Tharand	— 8.0	—10.0	—20.0	—10.0	—21.0	—24.5	—23.8
Döbeln	— 6.9	— 7.8	—16.9	— 5.5	—17.5	—19.4	—22.0
Zwenkau	—14.1	— 8.5	—16.9	— 5.3	—21.0	—23.7	—25.0
Wermsdorf	— 7.4	— 6.2	—19.2	— 5.7	—18.8	—18.9	—22.0
Bautzen	— 7.0	—10.5	—19.5	— 7.9	—19.0	—20.3	—21.6
Zittau	— 7.2	—10.3	—21.0	— 9.0	—20.5	—21.2	—20.0
Zwickau	—10.7	—11.1	—16.4	— 9.8	—24.4	—21.0	—21.9
Chemnitz	— 6.4	— 9.3	—14.6	— 9.2	—23.0	—21.0	—22.0
Königstein	— 8.0	— 9.3	—16.2	— 8.0	—18.0	—17.8	—20.0
Plauen	— 9.2	— 9.7	—19.0	— 9.3	—23.0	—19.5	—26.0
Hinterhermsdorf	— 9.2	—13.6	—19.0	—12.5	—22.0	—15.5	—23.7
Grüllenhurg	— 8.0	—11.0	—21.6	—11.0	—22.8	—23.0	—23.6
Freiberg	— 7.8	—10.3	—16.6	— 6.8	—19.2	—17.6	—19.6
Elster	—14.8	—15.6	—19.8	—13.8	—23.6	—19.2	—27.3
Annaberg	— 9.0	—12.5	—16.2	— 9.9	—19.5	—16.0	—20.1
Rehefeld	—14.5	—15.0	—20.0	—14.6	—26.0	—19.0	—24.2
Georgengrün					—21.0	—18.0	—20.0
Reitzenhain	— 9.8	—14.0	—16.6	—13.9	—24.1	—16.1	—22.6
Oberwiesenthal	—10.1	—13.0	—19.3	—11.4	—21.0	—14.7	—18.9
Torgau	— 7.7	— 4.6	—15.0	— 3.8	—15.6	—18.7	—18.6
Gardelegen	—11.7	— 6.5	—14.5	— 6.5	—18.5	—21.5	—20.0
Halle	— 9.0	— 5.6	—14.8	— 3.4	—17.2	—20.0	—18.4
Bernburg	— 9.1	— 5.9	—14.9	— 4.4			
Grofsbreitenbach	— 9.0	— 8.0	—16.6	— 6.9	—19.8	—14.0	—19.2
Erfurt	—11.0	—11.7	—15.6	— 6.8	—23.5	—20.7	—16.7
Mühlhausen	—11.3	— 9.6	—14.6	— 3.4	—23.8	—22.0	—16.5
Langensalza	—11.4	— 9.0	—15.1	— 3.4	—23.0	—21.2	—17.8
Sondershausen	—11.8	—10.0	—14.6	— 4.8			
Gotha	—	—12.4	—17.3	— 5.5	—23.2		
Wernigerode	—12.3	—10.5	—19.4	— 7.0	—17.3	—22.4	—21.6
Heiligenstadt	—10.0	— 7.4	—14.6	— 4.2	—20.8	—15.1	—15.7

	1869 Dec.	1870 Jan.	1870 Febr.	1870 März	1870 Dec.	1871 Jan.	1871 Febr.
Göttingen	— 8.3	— 7.4	—12.7	— 3.7	—19.3	—16.7	—14.9
Clausthal	— 8.8	— 8.4	—14.8	— 7.5	—16.5	—13.5	—19.0
Harzigerode	—	— 8.0	—18.0	— 5.2	—17.0	—13.8	—19.4
Mägdesprung	—	—11.4	—18.8	— 4.8	—21.0	—18.2	—20.4
Meiseberg	—	— 8.0	—18.2	— 5.6	—18.2	—15.3	—19.2
Braunschweig	— 6.2	— 6.2	—13.2	— 4.0	—13.6	—15.3	
Hannover	— 4.0	— 6.0	—13.4	— 2.6	—12.8	—15.4	—17.4
Kassel	— 6.7	— 9.2	—12.4	— 2.8	—20.6	—19.8	
Altmorschen	—	— 8.2	—12.0	— 2.6	—19.5	—19.0	
Marburg	—13.5	— 9.4	—13.0	— 6.5	—16.3	—17.0	—13.9
Fulda	—11.6	—11.8	—13.4	— 5.8	—15.4	—18.2	—13.8
Elsfleth	—	—	—	—	—10.0	—13.4	—15.2
Oldenburg	— 5.2	— 4.8	—12.0	— 2.9	—10.5	—13.5	—15.0
Jever	— 3.6	— 4.2	—10.7	— 2.5	—11.5	—12.0	—12.6
Wilhelmshafen	— 4.5	— 3.5	—11.3	— 2.0	— 9.4		
Weser-Leuchtthurm	—	— 2.6	—10.2	— 1.2	— 7.0	—10.0	—11.4
Norderney	— 3.3	— 3.5					
Emden	— 5.4	— 5.5	—12.5	— 4.0	— 9.6	—13.1	—13.5
Lingen	— 5.4	— 4.2	—12.5	— 3.0	—11.3	—11.5	—14.1
Löningen	— 8.5	— 5.3	—12.7	— 3.5	—10.8	—13.1	—14.7
Münster	— 6.2	— 7.0	—11.0	— 3.2	—13.0	—11.5	—12.8
Gütersloh	— 7.1	— 6.5	—10.2	— 2.8	—15.7	—12.4	—12.5
Olsberg	—12.0	— 9.5	—13.0	— 6.6	—16.4	—14.1	—12.1
Arnsberg	—10.6	— 8.0	—12.2	— 5.0	—15.0	—15.0	—12.0
Cleve	— 6.2	— 5.8	—11.2	— 4.0	—11.8	—11.2	—12.2
Crefeld	— 6.6	— 4.3	—10.9	— 2.8	—10.8	—10.5	—10.4
Aachen	—10.0	— 6.4	—10.8	— 3.0	—15.2	—11.6	— 9.8
Cöln	— 7.7	— 4.0	— 9.4	— 4.6	—11.7	—11.4	— 9.5
Laach	— 8.9	— 7.0	—11.6	— 3.7	—14.9	—12.9	—12.0
Boppard	— 7.2	— 5.8	— 9.4	— 2.5	—13.0	—10.7	— 9.0
Kaiserslautern	—	—	—	—	—	—19.1	—15.4
Trier	— 7.9	— 6.4	—10.0	— 2.8	—12.1	—11.6	— 8.5
Birkenfeld	—15.1	—10.1	—12.1	— 6.0	—18.0	—15.4	—14.7
Kreuznach	—13.2	— 8.1	— 8.9				
Dürkheim	—11.6	— 7.9	—10.2	— 3.4	—16.2	—13.0	—13.2

	1869 Dec.	1870 Jan.	1870 Febr.	1870 März	1870 Dec.	1871 Jan.	1871 Febr.
Frankfurt a. M.	— 9.0	— 9.0	—12.0	— 4.2	—14.6	—15.6	—12.0
Wiesbaden	—11.4	— 6.6	— 9.8	— 3.0	—12.8		
Hanau	—10.0	—10.5	—11.5	— 4.1	—13.1	—14.8	—12.0
Darmstadt	—10.0	— 7.2	—11.2	— 4.5	—15.2	—13.3	—11.3
Hechingen	—13.6	—12.6	—11.6	— 7.0	—16.2	—14.2	—10.0
Hohenzollern	— 9.0	—10.4	—12.0	— 6.0	—14.0	—11.2	— 9.0
Stuttgard	—11.5	—10.0	—10.0	— 3.0	—15.5	—15.0	—11.0
Canstadt	—13.7	— 9.2	—10.7	— 6.5	—15.8	—17.3	—10.1
Heilbronn	—16.5	—13.0	—11.0	— 8.0	—17.5	—17.0	—11.0
Freudenstadt	—10.8	—10.4	—10.8	— 9.0	—16.0	—14.2	— 9.4
Calw	—15.7	—11.8	—10.3	— 6.9	—17.4	—17.3	—13.0
Ulm	—13.5	—12.5	—12.5	— 5.8	—15.8	—12.5	—12.0
Schopfloch	—12.4	—12.3	—15.2	— 8.3	—18.5	—16.3	—12.0
Heidenheim	—17.0	—14.0	—14.5	—10.5	—19.0	—18.0	—14.0
Issny	—14.8	—14.0	—11.7	—10.7	—17.5	—18.7	—12.3
Friedrichshafen	—11.0	— 8.5	—10.0	— 5.0	—15.0	—12.5	— 8.3
Mergentheim	—13.8	—11.7	—11.5	— 5.8	—16.5	—16.5	—12.8
Biberach	—20.0	—16.0	—15.0	— 7.0	—21.0	—14.5	—13.0
Hohenheim	—	—10.9	— 9.6	— 4.2	—14.4	—17.4	—10.8
Meersburg	— 8.6	— 8.4	— 9.7	— 4.1	—12.6	—10.4	— 6.2
Höchenschwand	—10.1	—10.4	—11.7	— 6.2	—15.4	—11.1	— 7.8
Villingen	—	—15.0	—13.4	—12.3	—17.7	—20.0	—12.8
Schweigmatt	— 8.8	—	—	— 5.1	—13.0	—10.2	— 5.8
Schopfheim	—14.7	—	—	— 4.7	—15.0	—15.7	— 9.2
Badenweiler	— 7.4	— 8.2	— 9.6	— 4.0	—12.7	— 9.2	— 5.9
Freiburg	— 9.0	— 7.2	— 9.4	— 1.9	—12.8	—10.4	— 5.0
Baden	— 9.9	— 7.5	— 8.6	— 3.2	—13.4	—12.5	— 8.0
Carlsruhe	—15.2	— 7.9	— 9.0	— 3.0	—14.2	—14.9	—10.0
Petersthal	—10.5	— 8.2	— 8.4				
Mannheim	—11.1	— 7.3	—10.8	— 3.0	—13.9	—14.6	— 9.0
Buchen	—12.9	—12.0	—11.7	— 6.7	—16.2	—17.1	—15.2
Wertheim	—11.7	— 9.8	—10.7	— 4.0			
Bretten	—13.9	— 7.5	—11.4	—	— 8.4	—13.0	—12.6
Wien	— 4.4	—13.5	—16.0	— 5.4	—10.1	—12.2	—13.9
Botzen	— 9.6	— 7.5	— 5.9	— 0.4	— 6.6	— 8.7	— 6.2
Ofen	— 5.2	—11.2	—14.2	— 3.6	—11.6	— 8.6	—10.4

Italien.

	1869 Dec.	1870 Jan.	1870 Febr.	1870 März	1870 Dec.	1871 Jan.	1871 Febr.
St. Gotthard	—16.4	—18.4	—15.2	—14.0	—20.8	—16.0	—11.8
Aosta	—11.2	— 8.0	— 7.2	— 3.2	—10.0	—10.2	— 6.7
Biella	— 6.7	— 5.3	— 6.7	— 1.0	— 7.1	— 5.9	— 4.3
Sacra di S. Michele	— 6.5	— 7.1	— 7.4	— 2.6	— 8.0	— 5.0	— 3.3
Turin	— 7.3	— 7.6	— 6.8	— 0.9	— 6.5	— 9.0	— 5.0
Moncalieri	— 6.9	— 7.5	— 6.2	— 0.5	— 5.8	—10.2	— 5.5
Pinerolo	— 5.3	— 4.8	— 6.6	0.0	—	— 4.4	
Mondovi	— 6.0	— 5.3	— 6.5	— 1.1	— 7.3	— 4.5	— 3.3
S. Remo	—	— 1.6	— 0.2	1.2	— 1.6	0.0	0.8
Genua	— 0.4	0.0	— 1.7	2.4	— 3.8	0.4	2.2
Alessandria	— 5.4	— 7.8	— 5.4	— 0.3	— 7.0	—11.8	— 7.4
Casale Monteferrato	— 5.6	— 9.1	— 6.4	— 1.6	— 9.2	—12.2	— 5.7
Vercelli	—	—	—	—	—	— 8.9	— 4.9
Volpeglino	—	—	—	— 2.0	— 7.0	— 8.8	— 7.5
Pavia	— 8.0	— 6.7	— 6.0	— 0.1	— 7.5	— 9.6	— 6.6
Mailand	— 5.8	— 6.0	— 5.0	0.1	— 6.2	— 7.9	— 6.8
Lugano	— 7.0	— 5.7	— 5.4	— 1.1	— 5.0	— 5.8	— 4.3
Brescia	— 5.2	— 5.8	— 6.0	— 1.4	— 6.4	— 4.0	— 5.4
Guastalla	— 6.4	— 6.4	— 4.6	0.5	— 6.2	— 9.1	— 5.0
Cremona	— 6.2	— 3.4	— 5.4	1.5	— 5.1	— 5.0	
Mantua	— 7.0	— 6.2	— 5.0	0.6	— 9.0	— 9.1	— 4.2
Vicenza	—	—	—	—	—12.3	— 8.5	— 5.4
Padua	— 7.0	— 6.4	— 6.5	— 1.4	—12.1	— 8.1	— 4.0
Udine	— 2.8	— 6.7	— 7.0	— 2.0	— 6.7	— 3.5	— 4.1
Venedig	— 1.2	— 4.4	— 5.6	0.2	— 5.7	— 2.5	— 1.1
Chioggia	— 2.2	— 3.8	— 3.9	1.6	— 2.9	— 3.4	— 1.4
Reggio (Emilia)	— 6.9	— 6.0	— 5.2	— 1.2	— 9.2		
Modena	— 5.9	—	— 5.2	— 0.4	—10.1	— 6.2	— 7.0
Bologna	— 3.1	— 4.2	— 5.4	0.2	— 7.2	— 4.2	— 5.4
Forli	— 2.0	— 5.6	— 5.6	— 1.6			
Florenz	— 1.6	— 6.0	— 3.6	— 1.2	— 4.4	— 2.8	— 0.4
Pontoferrajo	—	— 0.8	0.2	2.3			
Livorno	— 1.5	— 3.3	— 3.4	0.7	— 3.6	— 0.6	0.7
Ferrara	— 2.9	— 3.8	— 5.9	0.1			
Siena	— 3.4	— 4.6	— 4.5	— 0.2	— 4.6	— 1.8	— 1.3
Urbino	— 2.2	— 2.4	— 6.2	— 1.8	— 6.0	— 4.2	— 2.9
Ancona	1.2	0.0	— 2.0	2.5	— 0.6	— 0.2	1.7

	1869 Dec.	1870 Jan.	1870 Febr.	1870 März	1870 Dec.	1871 Jan.	1871 Febr.
Jesi	0.2	— 2.9	— 4.3	1.2	— 4.8	— 1.9	— 1.7
Camerino	— 3.0	— 7.5	— 6.4	— 4.8	— 7.2	— 5.4	— 3.6
Perugia	— 2.9	— 4.8	— 4.0	— 1.6	— 5.7	— 1.2	— 1.3
Chieti	0.2	— 3.6	— 2.4	— 0.6	— 4.0	0.0	0.0
Aquila	— 5.3	—11.7	— 8.0	— 6.6	— 8.4	— 2.2	
Rom	— 0.2	— 1.4	— 2.2	0.7	— 3.1	0.2	— 1.1
Villetri	0.8	— 2.4	0.5	0.5	— 2.7	1.0	2.7
Neapel S. R.	1.4	— 2.6	1.0	1.3	— 1.3	1.3	1.8
— O. U.	2.0	— 1.6	1.6	1.6	— 0.8	1.3	2.2
Catanzaro	3.4	— 1.8	1.0	1.0	2.6	3.4	3.2
Catania	4.2	0.8	1.4	3.5	3.2	3.3	3.7
Palermo	4.7	1.6	3.4	5.5	5.6	5.4	5.3

Aus dieser Tafel ist ersichtlich, dafs die absoluten Kältegrade in Norditalien entschieden bedeutender im Winter $18\frac{70}{71}$ waren als im Winter $18\frac{69}{70}$, dafs hingegen dies sich in Süditalien umzukehren scheint. Erst wenn es möglich ist, die Isametralen für beide vollständig zu entwerfen, wird sich dies schärfer bestimmen lassen.

Die mir eben noch zugehenden Beobachtungen aus Schottland zeigen, dafs die Temperaturerniedrigung in diesem durch ungewöhnlich milde Winter im Allgemeinen ausgezeichneten Gebiet eine dort fast nicht bekannte Gröfse im December 1870 erreicht hat. Dies geht deutlich aus der Gröfse der neben dem Monatsmittel stehenden Abweichung vom vieljährigen Mittel hervor, ebenso wie aus den höchsten beobachteten Kältegraden der letzten Columne. Alle Grade auch hier wie in der ganzen Abhandlung Réaumur.

		Mittel Dec. 70	Abweichung	gröfste Kälte
Styckisholm	Island	0.22	1.29	— 7.7
Reykiavig	—	—	—	—11.1
Thorshaven	Färöer	1.16	—1.33	— 5.8
Bressay	Shethland	1.29	—2.67	— 5.9
Sandwick	Orkneys	1.42	—2.62	— 5.4
Kirkwall	—	1.78	—2.31	— 4.8
Scourie	Sutherland	1.51	—2.53	— 5.8
Dunrobin	—	0.71	—2.80	— 8.0
Lairg	—	—1.6	—	—14.2
Stornoway	—	0.98	—3.02	— 6.7
Dunvegan	Inverness	1.07	—	— 7.6
Culloden	—	0.27	—2.98	— 4.6
Carvimony	—	—1.96	—4.27	—10.9
Elgin	Elgin	—0.09	—3.74	— 7.8
Bogside	Aberdeen	—0.89	—2.89	— 8.9
Ballater	—	—1.02	—2.98	—14.4
Braemar	—	—1.20	—3.20	—14.2
New Pitsligo	—	0.00	—2.31	— 8.6
Aberdeen	—	1.02	—2.13	— 9.2
Fettercairn	Kinkardine	0.22	—2.00	— 8.9
Arbroath	Forfar	1.47	—1.56	— 6.2
Kettins	—	0.13	—2.30	—11.1
Barry	—	1.24	—1.96	— 8.1
Dundee	—	1.11	—2.40	— 7.1
Montrose	—	1.02	—2.62	— 8.0
Perth	Perth	0.98	—2.49	—12.0
Stronvar	—	0.36	—2.98	— 9.3
Deanston	—	—0.53	—3.37	—12.2
Aberdour	Fife	0.89	—2.44	— 9.8
Feddinch Mains	—	1.20	—	— 7.1
Nookton	—	0.62	—2.27	—10.9
Balfour	—	0.58	—2.58	—11.3
Dollar	Clackmannan	0.98	—2.36	—11.6
Carnwath	Lanark	—0.93	—	—13.3
Ridge Park	—	—0.44	—	—12.4

		Mittel Dec. 70	Abweichung	gröfste Kälte
Glasgow	Lanark	0.98	—2.58	—11.6
Bailiston	—	—0.04	—2.93	—11.3
Douglas Castle	—	—0.36	—2.84	—10.2
Edinburgh	Edinburgh	1.42	—2.04	— 7.1
Inveresk	—	0.31	—2.84	— 8.9
Leith	—	1.24	—	— 8.4
Dalkeith	—	0.80	—2.36	— 8.8
Cardross	Dumbarton	1.24	—	— 8.5
Balloch Castle	—	0.89	—2.93	— 9.6
Galashields	Selkirk	0.84	—2.18	—12.0
Bowhill	—	0.62	—1.73	—12.0
Eyemouth	Berwick	2.09	—1.73	— 8.9
Thurlestane Castle	—	—0.31	—2.49	—13.8
Swinton	—	0.58	—	—14.0
Milne Graden	—	0.89	—2.40	— 9.5
Marchmont House	—	0.80	—1.69	— 9.1
Cairndown	Argyle	1.60	—	— 5.9
Eallabus	—	2.00	—1.56	— 6.9
Greenock	Renfrew	1.42	—2.67	— 5.3
Paisley	—	0.80	—3.02	—12.9
Smeaton	Haddington	0.98	—2.58	— 7.6
East Linton	—	1.07	—2.22	—10.0
Thurston	—	1.78	—2.04	— 7.0
Yester	—	0.71	—2.22	—11.6
Drunlarning	Dumfries	0.31	—2.93	—12.0
Kirkpatrik Juxta	—	0.36	—2.36	— 9.8
Dumfries	—	1.07	—2.53	— 8.9
Slogarie	Kirkenbridge	2.84	—0.22	— 3.4
Cargen	—	0.80	—2.93	—10.0
South Cairn	Wigtown	0.76	—3.43	— 7.6
Llandundo	Carnavon	1.87	—2.89	— 5.7
Millrock	Jersey	2.04	—3.83	— 6.8
North Esk	Peebles	—0.89	—2.93	—11.1
Stobo Castle	—	0.09	—2.80	—12.7

Die Temperatur des Meeres übertraf bei dieser Kälte der Luft die Wärme derselben um 4°.4, woraus unmittelbar ersichtlich wird, warum die an den Küsten von Ostpreufsen 5° bis 6° betragende Abkühlung hier erheblich unbedeutender ist, obgleich ungewöhnlich für die geringe Veränderlichkeit des ausgesprochenen Seeklimas. Die Grenzscheide bilden die scandinavischen Alpen. Im December war nämlich die gröfste Kälte in dem 636^{m} hohen Dovre —22.8, in Upsala —18.4, (im Februar sogar —24.2), in Christiania —16.1, in Mandal —12.2, in Skudesnes —7.7, in Aalesund —5.6, in Christiansund —5.6.

In dem in Modena erscheinenden Il Panaro vom 19. Mai 1871 nimmt Professor Ragona die Priorität eines „klimatologischen Fundamentalgesetzes“ in Anspruch, das von mir in den Berichten der Akademie 1870 p. 229 in den Worten ausgesprochen sei: anomale in Europa hervortretende Kälte bewegt sich im Allgemeinen von Ost nach West, also von Europa nach Amerika hinüber, während die darauf folgende anomale Wärme in entgegengesetzter Richtung dann sich von West nach Ost fortpflanzt. Er habe nämlich in einer in Maestri Italia economica im vorigen Jahre erschienenen kurzen Darstellung der Climatologie von Italien den Satz ausgesprochen: die gröfsten Temperaturen gehen in Italien von den westlichen Stationen nach den östlichen, hingegen afficiren die kältesten zuerst die östlichen und dann die westlichen. Dagegen habe ich zu bemerken, dafs die in dieser Abhandlung citirten Stellen und der von mir veröffentlichte Atlas der Isametralen zeigen, dafs ich diesen Satz, welcher sich zunächst {wie aus dem Ausdruck „die darauf folgende anomale Wärme“ hervorgeht} nur auf die kältere Jahreszeit bezieht, seit 1838 für ganz Europa, Italien mit inbegriffen, durch immer erneuerte Untersuchungen zu begründen gesucht habe. Ihn bis Amerika auszudehnen, habe ich ebenfalls bereits früher versucht. Klimatologische Beiträge II. p. 239 heifst es: „Zeigt sich in den eben angeführten Beispielen, dafs eine in Europa eintretende intensive Kälte, welcher eine milde Tempe-

ratur zur Seite liegt, da sie mit östlichen Winden hervortritt, schliefslich den Ocean überschreitet und dann abkühlend auf die erwärmte amerikanische Luft wirkt, so tritt dies noch deutlicher im Jahre 1823 hervor." Aber da die das Fortschreiten als stetiges beweisenden Mittelglieder nicht durch berechnete Abweichungen gegeben werden können, weil sie auf den Ocean fallen, so schien es mir gerechtfertigt nach den neu gewonnenen Belegen den Satz nochmals auszusprechen. Übrigens habe ich in den „Rückfällen der Kälte im Mai und den auf die sogenannte Schaafkälte sich beziehenden Untersuchungen gezeigt, dafs im Frühjahr bis zum Sommer hinein diese Verhältnisse andre werden, indem es kalte in die zu stark erwärmte europäische Atmosphäre einfallende Nordwestwinde sind, welche diese Rückfälle verursachen, wovon der Grund aus der dann geänderten isothermischen Vertheilung ersichtlich ist.

Hr. Helmholtz las hierauf über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektrodynamischen Wirkungen.

Die Frage, wie die elektrodynamischen Fernwirkungen zu Stande kommen, ob nach Hrn. W. Weber durch unmittelbar in die Ferne wirkende Kräfte der bewegten elektrischen Theilchen selbst, die aber von den Geschwindigkeiten und Beschleunigungen dieser Theilchen in Richtung ihrer Verbindungslinie abhängen, oder nach Herrn C. Neumann (Sohn) durch Kräfte, die sich mit endlicher Geschwindigkeit im Raume verbreiten, oder ob sie nach Faraday und Hrn. Maxwell erst mittelbar durch eine Veränderung des den Raum füllenden Mediums bedingt werden, hat in neuster Zeit viele Forscher beschäftigt. Sie ist in der That eine Frage von principieller Wichtigkeit für die Grundlagen der Naturwissenschaft. Nach den beiden zuletzt bezeichneten Ansichten

würden die elektrodynamischen Fernwirkungen elektrischer Ströme nicht augenblicklich zu Stande kommen, sondern der Antrieb zu ihnen würde sich mit endlicher Geschwindigkeit durch den Raum verbreiten. Allerdings ist in Hrn. Neumanns und Hrn. Maxwell's Theorien diese Geschwindigkeit nach den Ergebnissen der elektrodynamischen Maafsbestimmungen nahe gleich der Lichtgeschwindigkeit gesetzt worden. Indessen zeigte die von mir kürzlich[1]) veröffentlichte Discussion der elektrodynamischen Theorien, dafs je nach den Annahmen, die man über die magnetische und diëlektrische Polarisationsfähigkeit der Luft macht, auch andere Werthe dieser Fortpflanzungsgeschwindigkeit sich mit den übrigen Thatsachen vereinigen lassen.

Unterdessen ist nun von Hrn. P. Blaserna[2]) eine grofse Reihe von Versuchen veröffentlicht worden, aus denen derselbe schliefst, dafs die Fortpflanzung wenigstens der inducirenden Wirkungen elektrischer Ströme in der Luft mit einer sehr mäfsigen Geschwindigkeit vor sich ginge. Nach den Versuchen mit Öffnungsinductionsschlägen, die Hr. Blaserna als die zuverläfsigeren betrachtet, würde diese Geschwindigkeit in der Luft nur 550 Meter, im Gummilack sogar nur 330 Meter betragen, also im letzteren der Geschwindigkeit des Schalles in Luft ungefähr gleich sein. Aus den Versuchen mit Schliefsungsinduction hatte der Genannte sogar noch viel kleinere Geschwindigkeiten gefolgert; indessen hat er selbst anerkannt, dafs in diesem Falle die Rückwirkung der inducirten Spirale auf die inducirende die Deutung des Ergebnisses seiner Versuche zweifelhaft mache.

Zu bemerken ist nun, dafs bei diesen Versuchen nur sehr kleine Distanzen der inducirenden und inducirten Spirale angewendet worden sind, zwischen einem und drei Centimeter wechselnd; beide Spiralen waren übrigens flach gewunden. Die der Fortpflanzung durch den Zwischenraum von zwei Centimeter entsprechende Zeit betrug in den Versuchen mit Öffnungsinduction nur $\frac{1}{22000}$ Secunde. Abgesehen von den Unregelmäfsigkeiten, die die immer sprungweise unterbrochene Berührung eines schleifenden Contactes

---

[1]) Journal für reine und angew. Mathematik. Bd. 72. Berlin.

[2]) Giornale di Scienze Naturali ed Economiche. Vol. VI. 1870. Palermo.

zwischen festen Metallen bei feinen zeitmessenden Versuchen herbeiführt, schien mir zweifelhaft, ob so kleine Zeitunterschiede nicht von der verschiedenen Dauer des Funkens an der Unterbrechungsstelle des inducirenden Stroms bedingt sein könnten. Ich habe mich in den unten zu beschreibenden eigenen Versuchen überzeugt, dafs selbst unter viel ungünstigeren Verhältnissen, als sie in Hrn. Blaserna's Versuchen gegeben waren, der Unterbrechungsfunken die Dauer von $\frac{1}{46000}$ Secunde erreichen kann; die Herren Lucas und Cazin fanden kürzlich $\frac{1}{30000}$ für gröfsere elektrische Batterien mit 2,292 Mm. Schlagweite, $\frac{1}{15000}$ bei 5 Mm. Schlagweite.[1]) Während Hr. Blaserna mehrere Bunsensche Elemente zur Erzeugung des Stroms verwendete, habe ich nur ein Danielsches angewendet, und während seine Spiralen eng zusammengedrängte Drathwindungen enthielten, hatte die meinige eine sehr grofse Peripherie und wenige Windungen, war also zur Erzeugung eines starken Extracurrent viel weniger geeignet. Dennoch erreichte die Dauer des Funkens die angegebene Gröfse. Beachtet man nun, dafs die Intensität des Funkens durch Annäherung einer zweiten Spirale, in der ein Inductionsstrom zu Stande kommt, wie bekannt, erheblich vermindert wird, weil der inducirte Strom hemmend auf den inducirenden wirkt, und dafs Hrn. Blaserna's Spiralen einander immer verhältnifsmäfsig sehr nahe standen: so tritt der Zweifel ein, ob nicht die längere Dauer des Funkens eine scheinbare Verzögerung der Wirkung bei gröfserem Abstande der Spiralen hervorgebracht hat.

Da ich seit längerer Zeit mit Versuchen über den Verlauf sehr kurz dauernder elektrischer Ströme beschäftigt war, und Apparate zu diesem Zwecke hatte anfertigen lassen, so schien es mir vor allen Dingen nöthig zu prüfen, ob die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektrodynamischen Wirkungen wirklich einen so niedrigen Werth habe, wie ihn Hr. Blaserna erschlossen hat. Meine bisher ausgeführten Versuche beziehen sich auf die Fortpflanzung der Wirkung durch Luft allein. Der sehr merkwürdige Einfluſs, den die elektrischen Isolatoren in den Versuchen des italiänischen Forschers gezeigt haben, erfordert noch weiteres Studium. Dafs auch in Isolatoren sehr kurz dauernde elektrische Bewegungen vorkom-

---

[1]) Hr. J. Bernstein in einer eng gewickelten Spirale von feinem Draht $\frac{1}{20000}$. (Poggendorff's Annalen CXLII p. 65.)

men, welche unter Umständen wohl inducirend auf die Nachbarschaft wirken können, ähnlich der Bewegung des Magnetismus im Eisen, erscheint bei dem Einflusse, den solche Medien als Diëlektrika haben, sehr wahrscheinlich. Vorläufig habe ich diese Seite der Frage nicht verfolgt.

Der von mir gebrauchte Unterbrechungsapparat für die Stromleitungen bestand aus einem schweren und festen eisernen Pendel, dessen Träger in die Mauer eingelassen war, und welches immer aus gleicher Höhe fallen gelassen wurde. Am untern Ende trug es zwei mit Achatplatten belegte Hervorragungen, welche in dem Augenblick, wo das Pendel durch die Gleichgewichtslage ging, gegen die stählernen Enden zweier leichten Hebelchen schlugen, durch deren Bewegung zwei Stromleitungen unterbrochen wurden. Das eine dieser Hebelchen ruhte auf einer festen Unterlage, das andere auf einem Schlitten, der durch eine Mikrometerschraube verschoben werden konnte, so dafs der Anschlag an dieses verschiebbare Hebelchen um beliebige kleine Zeiträume bald früher, bald später erfolgte, als an das andere. Der Zeitunterschied wurde berechnet aus der mikrometrisch gemessenen Verschiebung der Anschlagspunkte und aus der Geschwindigkeit des fallenden Pendels; letztere aus seiner Schwingungsdauer und dem Schwingungsbogen. Ein Theilstrich am Kopfe der Mikrometerschraube entsprach $\frac{1}{231170}$ Secunde. Genauere Ablesungen zu machen, wäre bei der bisherigen Einrichtung, wegen der ungleichmäfsigen Dauer des Funkens ohne Nutzen gewesen.

Da es mir darauf ankam, möglichst grofse Entfernungen der Spiralen zu gebrauchen, so habe ich diesen die Form von Ringen von etwa 80 Centimeter Durchmesser gegeben. Die inducirende Spirale hatte nur $12\frac{1}{4}$ Windungen eines Kupferdrahtes von 1 Mm. Dicke, mit einer $\frac{1}{2}$ Mm. dicken Schicht von Guttapercha überzogen. Die inducirte Spirale dagegen hatte 560 Windungen eines mit Seide besponnenen Kupferdrahtes von $\frac{1}{2}$ Mm. Durchmesser. Diese Spirale konnte bis auf 170 Centimeter von der inducirenden entfernt werden, ohne dafs die inducirende Wirkung aufhörte deutlich zu sein. Aber auch die nächste Entfernung, in welche beide Rollen gebracht wurden, betrug immer noch 34 Centimeter, um die Rückwirkung des inducirten auf den inducirenden Strom unwahrnehmbar klein zu machen, was auch, so weit es aus den zeitmessenden Versuchen beurtheilt werden kann, gelungen war.

Die Anordnung bei den Versuchen war folgende: Der inducirende Stromkreis enthielt ein Daniel'sches Element, die kleinere Spirale und die zuerst angeschlagene Unterbrechungsstelle. Durch deren Anschlag wurde er aufgehoben, und seine Unterbrechung wirkte inducirend auf den nun allein übrig bleibenden zweiten Stromkreis.

Dieser war nicht vollständig geschlossen, sondern seine Enden führten zu einem Condensator nach Kohlrausch mit zwei vergoldeten Metallscheiben, die bis auf $\frac{3}{8}$ Mm. einander genähert waren. Dieser Kreis bestand aus der gröfseren Drahtspirale, deren eines Ende unmittelbar mit der zur Erde abgeleiten festen Platte des Condensators verbunden war. Das zweite Ende stand durch das zweite Unterbrechungshebelchen mit der isolirten beweglichen Platte des Condensators in Verbindung. Die durch Induction in Bewegung gesetzte Elektricität strömte also in den Condensator ein bis zu dem Moment, wo die zweite Unterbrechungsstelle aufgeschlagen wurde. Von da ab war die bewegliche Condensatorplatte isolirt und behielt die empfangene Ladung.

Deren Gröfse und Art wurde dann an einem nach Sir W. Thomson's Princip construirten Elektrometer, nach Entfernung der beiden Condensatorplatten von einander, gemessen.

Der Vorgang, der hierbei der Beobachtung unterworfen wurde, ist also die Reihe der nach Unterbrechung des primären Stroms zurückbleibenden elektrischen Oscillationen in der inducirten und mit dem Condensator verbundenen Spirale. Da diese Oscillationen von der einen zur andern Condensatorplatte in einer übrigens ununterbrochenen Leitung ohne Funkenstrecke vor sich gehen, so verlaufen sie viel regelmäfsiger und sind viel zahlreicher, als die in den Schliefsungsbögen von Leydener Batterien beobachteten. Die Länge meines Mikrometers erlaubte mir bei 34 Centimeter Entfernung zwischen den Spiralen bis zu 35 positiven und ebenso vielen negativen Phasen abzulesen. Die Dauer einer ganzen Oscillation (positiv und negativ zusammen) betrug $\frac{1}{28\,11}$ Secunden, die Gesammtdauer der 35 beobachteten Oscillationen also $\frac{1}{80}$ Secunde; und sie waren da, wo ich die Beobachtungen abbrechen mufste, noch keineswegs so schwach, dafs sich nicht bei gröfserem Spielraum des Mikrometers noch eine lange Reihe derselben hätte beobachten lassen.

Versuche, bei denen ich den Abstand der Condensatorplatten,

und somit die elektrische Capacität des Condensators veränderte, ergaben, dafs die Oscillationsdauer nur sehr wenig durch die Capacität des Condensators beeinflufst war. Ich habe schon in einer früheren Mittheilung[1]) darauf hingewiesen, dafs auch eine eng gewundene Spirale selbst als Condensator wirkt, indem die Windungen des einen Endes positiv, die des andern negativ geladen werden, und nur durch die sehr dünnen Schichten der isolirenden Seide von ihren weniger stark positiv oder negativ geladenen Nachbarschichten getrennt sind; daher häuft sich an beiden Seiten der isolirenden Schicht eine elektrische Belegung an. Da die Verringerung der Capacität des Condensators so wenig Einflufs auf die Schwingungsdauer hatte, folgt, dafs die condensatorische Capacität der Spirale die des Condensators sehr beträchtlich übertroffen haben mufs.

Um die etwaige Verzögerung der Fernwirkung zu entdecken, war es nöthig, einen mit sehr grofser Schärfe zu bestimmenden ausgezeichneten Punkt im Verlaufe der elektrischen Oscillationen zu entdecken. Der erste Moment des Anfangs war hierzu ungeeignet, da, wie es scheint, der Strom mit der Ansteigungsgeschwindigkeit Null beginnt, und diese nur allmälig wächst; daher die Stromstärke im Anfang höchstens dem Quadrate der Zeit proportional zunimmt. Der Grund hiervon ist darin zu suchen, dafs auch der primäre Strom während der Funkendauer nur allmälig verschwindet, und daher die inducirte elektromotorische Kraft im secundären Kreise keineswegs plötzlich vollständig entwickelt da ist, sondern selbst erst continuirlich anwächst. Die Funkendauer ist aber in unserem Falle etwa dem zehnten Theile einer ganzen Oscillationsperiode gleich, also keineswegs unbeträchtlich.[2]) Ihre mittlere Länge bestimmt sich, wenn man die Zeit zwischen dem

---

[1]) Verhandlungen des naturhist. medic. Vereins zu Heidelberg 30. April 1869. In den früheren Beobachtungen hatte ich mit Hülfe des stromprüfenden Froschschenkels bis zu 45 Oscillationen constatirt, deren Gesammtdauer $\frac{1}{50}$ Secunde betrug.

[2]) Die relativ langsame Abnahme der Intensität des primären Stroms während des Funkens ist auch offenbar der Grund, warum, wie ich früher gefunden, in einer inducirten Spirale mit mehr als 7000 elektrischen Oscillationen auf die Secunde, die letzteren so schwach ausfallen. Für die kurze Schwingungsdauer ist dann die Unterbrechung nicht jäh genug.

Anschlag des Pendels, welcher die primäre Leitung unterbricht, und dem ersten Nullpunkt des Stroms vergleicht mit der Zeit zwischen den folgenden Nullpunkten. Die erstere Gröfse ist länger, weil sie aufser einer halben Oscillationsdauer auch noch die Funkendauer umfafst, und deren Betrag kann durch eine solche Vergleichung annähernd gefunden werden.

Dagegen sind die folgenden Nullpunkte des Stroms sehr scharf zu bestimmen, selbst bei der entfernteren Stellung der secundären Spirale. Da die Funkendauer selbst bei so schwachen elektromotorischen Kräften und so windungsarmen Spiralen, wie ich im primären Kreise angewendet habe, niemals ganz constant ist, wovon der Grund wohl in der Fortschleuderung von Platintheilchen durch den Funken zu suchen ist: so sind die Ausschläge in dem dem Nullpunkte entsprechenden Theilstriche selbst bei guter Einrichtung des Apparats bald positiv, bald negativ, dagegen an den vorhergehenden und nachfolgenden Theilstrichen, entweder ausschliefslich oder doch überwiegend in einer bestimmten Richtung.

Bei der beschriebenen Anordnung, auf die ich nach langem Herumtasten gekommen war, zeigte sich nun, dafs die gröfsere Entfernung der beiden Spiralen von 136 Centimeter die Lage der Nullpunkte des inducirten Stromes nicht um einen Theilstrich des Mikrometers, das heifst nicht um $\frac{1}{231170}$ einer Secunde veränderte. Pflanzen sich also die inducirenden Wirkungen wirklich mit einer angebbaren Geschwindigkeit fort, so mufs diese gröfser sein als 314400 Meter oder etwa 42,4 geogr. Meilen in der Sekunde.

Zu einer weiteren Verfeinerung dieser Messungen habe ich Vorbereitungen getroffen; wie weit dieselbe zu treiben sein wird, wird, wie mir scheint, hauptsächlich davon abhängen, wie weit der Funken an der Unterbrechungsstelle zu reduciren sein wird, wenn man dem primären Kreise sehr geringen Widerstand und sehr geringe elektromotorische Kraft giebt, und die ihn bildenden Drahtwindungen möglichst weit von einander entfernt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Max Müller, *Lectures on the science of language.* Ed. VI. Vol. 1. 2. London 1871. 8.

Nachrichten von der Universität. no. 1—7. Göttingen 1871. 8.

Il nuovo Cimento. Vol. IV. Pisa 1870. 8.

Archivio per l'antropologia e la etnologia. Vol. I, 2. Firenze 1871. 8

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Juni 1871.

Vorsitzender Sekretar: Herr du Bois-Reymond.

5. Juni. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Buschmann las Theile einer Abhandlung über die Krama-Verändrung in der javanischen Sprache.

8. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. W. Peters las über die Gattungen und Arten der Hufeisennasen, *Rhinolophi.*

Rhinolophi.

Die Hufeisen- oder Kammnasen begreifen die Flederthiere mit häutigem Nasenbesatz, unvollkommenem oder bis auf den Mittelhandknochen fehlendem Zeigefinger, nur zwei knöchernen Phalangen des Mittelfingers und ohne Ohrklappe (Tragus). Gebifs $\frac{3\cdot2}{3\cdot3}\,\frac{1}{1}\,\frac{1-1}{4}\,\frac{1}{1}\,\frac{2\cdot3}{3\cdot3}$ oder $\frac{3\cdot2}{3\cdot2}\,\frac{1}{1}\,\frac{1-1}{4}\,\frac{1}{1}\,\frac{2\cdot3}{2\cdot3}$ oder ganz ausnahmsweise[1]) $\frac{3\cdot1}{3\cdot2}\,\frac{1}{1}\,\frac{1-1}{4}\,\frac{1}{1}\,\frac{1\cdot3}{2\cdot3}$.

[1]) Nur bei *Phyllorhina tridens.*

Der Schädel ist sehr ausgezeichnet durch die wulstige Auftreibung der Nasenbeine und die eigenthümliche Form der Zwischenkiefer, deren horizontaler Theil allein entwickelt ist und so eine bewegliche Platte bildet, welche sich nach hinten in einen Ausschnitt des Gaumentheils der Oberkiefer hineinlegt. Das Wadenbein ist dünn, aber vollständig verknöchert. Der Darmkanal ist einfach, ohne Divertikel. Die Luftröhre ist unter dem Kehlkopf blasenförmig aufgetrieben und aus geschlossenen Knorpelringen gebildet. In der Schamgegend finden sich zwei zitzenförmige Hautfortsätze, wie bei den *Megaderma*.

Die Hufeisennasen kommen mit Ausschlufs von America in allen Welttheilen vor und haben die Arten z. Th. eine aufserordentlich weite geographische Verbreitung. Sie liefern für Europa die einzigen Repräsentanten der mit einem Nasenbesatz versehenen Flederthiere.

Die Form des Nasenbesatzes, welcher aus einer unteren Abtheilung, dem Hufeisen (ferrum equinum), einer oberen, der Lanzette (processus lanceolatus) und einer mittleren, dem Sattel (sella) besteht, hat zu der unbegründeten Aufstellung einer Zahl von Gattungen Veranlassung gegeben und viele Arten sind nur nach unwesentlichen, sehr variablen Kennzeichen, wie z. B. Farbennüancen, oder nach entstellten trocknen Bälgen unterschieden worden.

E. Geoffroy St. Hilaire trennte zuerst die Hufeisennasen von *Vespertilio* unter dem Gattungsnamen *Rhinolophus*, worunter er im Jahre 1813 sechs Arten aufführte. Bonaparte theilte diese Gattung zuerst 1831 nach der Form des oberen Nasenblatts in *Rhinolophus* und *Phyllorhina*, doch wurde diese Trennung erst im Jahre 1852 (*Reise nach Moçambique. Säugethiere* p. 31) durch viel wesentlichere Unterscheidungsmerkmale begründet.

In neuester Zeit gab Hr. Gray (*Proceed. Zool. Soc. Lond.* 1866. p. 81) seinen Ansichten über die systematische Stellung der *Rhinolophi* und über die Vertheilung der Arten in Gattungen einen Ausdruck. Er betrachtete dieselben als eine mit den *Rhinopoma*, *Megaderma* und *Nycteris* zusammengehörige Familie und führte folgende 12 Gattungen auf: *Aquias (trifoliata* und *luctus)*, *Phyllotis (philippensis)*, *Rhinolophus (hastatus)*, *Rhinonycteris (aurantius)*, *Macronycteris (gigas)*, *Gloionycteris (armigera)*, *Rhinophylla (labuanensis)*, *Speorifera (vulgaris)*, *Chrysonycteris (fulva)*, *Phyllorhina (nobilis* u. *pygmaea)*, *Asellia (tridens* u. *tricuspidata)*, *Coelops (Frithii)*.

Ferner hat Hr. Fitzinger ganz neuerdings unter dem Titel „*Kritische Durchsicht der Flatterthiere oder Handflügler (Chiroptera). Familie der Kammnasen (Rhinolophi).*“ in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1869 und 1870 eine compilatorische Zusammenstellung von 65 bisher beschriebenen Arten gegeben, welche nicht grade als der Ausdruck des gegenwärtigen Standpunktes unserer Kenntnisse über diesen Gegenstand zu betrachten ist.[1])

Nach eigner Untersuchung der meisten Arten und vieler Originalexemplare erlaube ich mir nun die folgende Übersicht zu geben, in welcher die Arten in die drei Gattungen *Rhinolophus*, *Phyllorhina* und *Coelops* vertheilt sind.

1. Gatt. *Rhinolophus* Geoffroy.

1803. *Rhinolophus* (Geoffroy) Desmarest, *Nouv. dict. d'hist. nat.* XIX. p. 383.
1811. *Rhinolophus* Illiger, *Prodr. Syst. Mamm.* p. 120.
1813. *Rhinolophus* Geoffroy St. Hilaire, *Ann. Mus. d'hist. nat.* XX. p. 254; *Descr. Égypte., Mammif.* p. 115 (ex parte).
1831. *Rhinolophus* Bonaparte, *Saggio di una distribuz. metod. d. anim. vertebr.* p. 16.
1866. *Aquias, Phyllotis, Rhinolophus* Gray, *Proc. Zool. Soc. Lond.* p. 81.

Gebifs $\frac{3\cdot2}{3\cdot3}\,\frac{1}{1}\,\frac{1-1}{4}\,\frac{1}{1}\,\frac{2\cdot3}{3\cdot3}$. Oberes Nasenblatt lanzettförmig zugespitzt, nur die erste Zehe zwei-, die übrigen Zehen dreigliedrig. Schwanz und Schenkelflughaut lang; Spornen wohl entwickelt.

A. Der 1. obere kleine Praemolarzahn ist zugespitzt und steht in der Zahnreihe; der 2. untere Praemolarzahn zwischen dem 1. und 3., meist nach aussen gedrängt, aber immer leicht sichtbar.

a. Der Sattel ragt mit seinem hinteren freien Rande in eine von der Lanzette gebildete Höhle hinein (Subg. *Coelophyllus*).

---

[1]) Abgesehen davon, dafs die neuesten Arbeiten Englands und Deutschlands ganz unberücksichtigt geblieben sind, werden unter anderem eine vor Jahren abgethanene, nach einem schadhaften Exemplar des *Artibeus perspicillatus* von Gray aufgestellte Gattung *Ariteus* und manche längst beseitigte Nominalarten wieder hervorgehoben, so dafs „kritisch“ nicht eben der richtige Ausdruck für diese Arbeit sein dürfte.

1. *Rh. coelophyllus* Peters.

1866. *Rhinolophus coelophyllus* Peters, *Proc. Zool. Soc. Lond.* p. 426. Taf. 35.

Moulmein (Ostindien).

b. Der hintere Rand des Sattels ist mit der Lanzette vereinigt.

aa. Von jeder Seite des Sattels entspringt ein abgerundeter Lappen, so dafs er im Ganzen kreuzförmig erscheint. Unterlippe mit einer durch eine tiefe Längsfurche getrennten Wulst. (*Aquias* Gray.)

2. *Rhinolophus luctus* Temminck.

1835. *Rhinolophus luctus* Temminck, *Monogr. Mammal.* II. p. 24. Taf. 30; Tf. 32. Fig. 4—6. (*Rhinolophus diadema*[1]).

1839. *Rhinolophus luctus var. rufa* Eydoux et Gervais, *Voy. Favorite.* V. *Zool.* II. p. 9.

1842. *Rhinolophus morio* Gray, *Ann. Mag. Nat. Hist.* XVI. p. 257.

1843. *Rhinolophus perniger* Hodgson, *Journ. As. Soc. Beng.* XII. p. 414.

1847. *Aquias luctus* Gray, *Proceed. Zool. Soc. Lond.* p. 17.

1870. *Aquias luctus, Eydouxii, morio, perniger* Fitzinger, *Sitzungsber. Wien. Akad.* I. Abth. p. 190 sqq.

Sunda-Inseln, Malacca, Ceylon, Vorder- und Hinterindien, Philippinen. (No. 384 Mus. Berol.)

3. *Rhinolophus trifoliatus* Temminck.

1835. *Rhinolophus trifoliatus* Temminck, *Monogr. Mamm.* II. p. 27. Taf. 31.

1847. *Aquias trifoliatus* Gray, *Proceed. Zool. Soc. Lond.* p. 17.

Sunda-Inseln und Ostind. Continent. (No. 3243. 3280. Mus. Berol.)

bb. Die vordere Fläche des sehr entwickelten grofsen Sattels ist an der Basis zwischen den Nasenlöchern zu einer Scheibe erweitert, welche die letzteren bedeckt und erscheint im Ganzen birnförmig (*Phyllotis* Gray).

---

[1]) Dafs dieser Schädel keiner *Phyllorhina* angehören kann, sieht man auf den ersten Blick und ich zweifle nicht, dafs er zu *Rh. luctus* gehört, obgleich in der unteren Zahnreihe ein Prämolarzahn fehlt. Es mufs eine Verwechselung vorgefallen sein und auf diese Weise hatte T. ganz recht, die Schädel von *Rh. diadema* und *nobilis* so ganz verschieden zu finden.

4. *Rh. philippinensis* Waterhouse.

1843. *Rhinolophus philippinensis* Waterhouse, *Proc. Zool. Soc. Lond.* p. 68.

Luzon, Philippinen (No. 2530 M. B.).

cc. Vordere Fläche des Sattels mäfsig grofs, oben stumpf oder abgerundet, mit oder ohne kleine seitliche Lappen über den Naslöchern.

α. Vorn zwischen den beiden Hälften des Hufeisens eine wulstig gerandete pentagonale Längsgrube.

5. *Rh. euryotis* Temminck.

1835. *Rhinolophus euryotis* Temminck, *Monogr. Mamm.* II. p. 26. Taf. 29. Fig. 5; Taf. 32. Fig. 13. 14. 15. (Schädel).

Amboina; Aroe-Inseln (No. 381, 382, 2573, 2949—2950, 3998. Mus. Berol.).

β. Zwischen den beiden Hälften des Hufeisens eine vertiefte Längslinie.

αα. Der hintere Kamm des Sattels am oberen Rande bogenförmig, vorn mit dem Rande der Vorderfläche des Sattels zusammentreffend.

6. *Rh. rufus* Peters.

1861. *Rhinolophus rufus* Peters, *Monatsb. Berl. Akad.* p. 710.

Auch bei dieser Art variirt die Farbe von rostroth bis dunkelbraun.

Luzon (No. 2532 u. 3928 Mus. Berol.).

7. *Rh. arcuatus* n. sp.

1861. *Rhinolophus euryotis* Peters (non Temminck), *Monatsber. Berl. Akad.* p. 710.

In der Bildung des Nasenbesatzes, der Ohren, der Lippen, der Form des Gebisses mit *Rh. rufus* übereinstimmend, aber in allen Dimensionen sehr viel kleiner, obgleich die Exemplare vollkommen ausgewachsen zu sein scheinen.

	Meter
Totallänge	0,070
Kopf	0,022
Ohrhöhe	0,020
Ohrbreite über dem Antitragus	0,015

Länge des Antitragus an der Basis	0,008
Länge des Nasenbesatzes	0,017
Breite des Nasenbesatzes	0,0105
Schwanz	0,017
Oberarm	0,024
Vorderarm	0,044
L. 1. F. Mh. 0,004; 1 Gl. 0,0023; 2 Gl. 0,002	0,008
L. 2. F. - 0,0345; - 0,0	0,0345
L. 3. F. - 0,0315; - 0,013; - 0,020; Kpl. 0,002	
L. 4. F. - 0,032; - 0,0085; - 0,011; - 0,001	0,052
L. 5. F. - 0,034; - 0,0095; - 0,0095; - 0,0015	0,054
Oberschenkel	0,019
Unterschenkel	0,019
Fufs	0,011
Sporn	0,012

Luzon (No. 2531 Mus. Berol.).

Weitere Forschungen werden uns vielleicht lehren, dafs diese kleinere Form mit *Rh. rufus* zu vereinigen sei.

ββ. Der hintere Kamm des Sattels am oberen Rande bogenförmig, vorn von dem oberen Rande der vorderen Sattelfläche überragt, also kaum von dem der vorhergehenden Abtheilung verschieden.

8. *Rh. affinis* Horsfield.

1824. *Rhinolophus affinis* Horsfield, *Zoolog. Research. Java. Illustr.* Taf. 8. Fig. A. B.

1835. *Rhinolophus affinis* Temminck, *Monogr. Mammal.* II. p. 31. Taf. 29. Fig. 6. Taf. 32. Fig. 16. 17. (Schädel).

Java und Sumatra (No. 2557, 3607 u. 3977 Mus. Berol.).

9. *Rh. minor* Horsfield.

1824. *Rhinolophus minor* Horsfield, *Zool. Res. Java. Illustr.* Taf. 8. Fig. C. D.

1835. *Rhinolophus minor* Temminck, *Monogr. Mamm.* II. p. 35.

1861. *Rhinolophus Borneensis* Peters, *Monatsber. Berl. Akad.* p. 709.

Ganz ähnlich dem *Rh. affinis* Horsf., aber kleiner.

Java, Sumatra, Borneo (No. 2533 Mus. Berol.) und nach Temminck auch auf Timor (?).

10. *Rh. megaphyllus* Gray.

1834. *Rhinolophus megaphyllus* Gray, *Proc. Zool. Soc. Lond.* II. p. 52.
1853. *Rhinolophus megaphyllus* Gould, *Mamm. Austral.* III. Taf. 33.

Nordöstliches Neuholland (No. 3240 u. 3291 Mus. Berol.) und Key-Inseln. Von letzteren befindet sich ein Exemplar in dem Leidener Museum, eine vielleicht nur etwas kleinere Varietät oder Art (*Ph. Keyensis*) bildend, worüber zu entscheiden aber mehrere Exemplare erforderlich sein würden.

11. *Rhinolophus truncatus* n. sp.

Diese Art steht der vorhergehenden sehr nahe und ist im getrocknеten Zustande kaum von ihr zu unterscheiden. Sie unterscheidet sich aber nicht allein durch geringere Gröfse, sondern auch dadurch, dafs der Sattel des Nasenbesatzes am oberen Rande nicht abgerundet, sondern abgestutzt, genau betrachtet, selbst ein wenig concav ist.

	Meter
Totallänge	0,080
Kopf	0,020
Ohrhöhe	0,018
Ohrbreite	0,014
Länge des Antitragus	0,0055
Länge des Nasenbesatzes	0,015
Breite des Nasenbesatzes	0,008
Schwanz	0,025
Oberarm	0,024
Vorderarm	0,043
L. 1. F. Mh. 1 Gl. 2 Gl.	0,007
L. 2. F. - 0,031; - 0,0008	0,0318
L. 3. F. - 0,030; - 0,013; - 0,019; Kpl. 0,0025	
L. 4. F. - 0,031; - 0,0095; - 0,012; - 0,001	
L. 5. F. - 0,031; - 0,011; - 0,012; - 0,0012	
Oberschenkel	0,017
Unterschenkel	0,018
Fufs	0,009
Sporn	0,011

Von der Insel Batjan. Ein getrocknetes Exemplar aus der Wallace'schen Sammlung (No. 2918 Mus. Berol.) erhielt ich von Hrn. Tomes als „*Rhinolophus megaphyllus* Gray“, ein zweites Exemplar in Weingeist (No. 2622 Mus. Berol.) stammt aus der Sammlung des Dr. Bernstein.

γγ. Der hintere Kamm des Sattels bildet einen abgerundeten Winkel.

12. *Rh. Rouxii* Temminck.

1835. *Rhinolophus Rouxii* Temminck, *Monogr. Mamm.* II. p. 30b.

1844. ? *Rhinolophus macrotis* (Hodgson [1])), *subbadius* (Hodgson), *lepidus* Blyth, *Journ. As. Soc.* XIII. p. 485 u. 486.

1852. ? *Rhinolophus rubidus, cinerascens et rammanika* Kelaart, *Prod. Faun. Zeylan.* p. 13. 14.

Bengalen, Pondichery, Ceylon, China. (No. 2497 M.B.)

13. *Rh. Landeri* Martin.

1837. *Rhinolophus Landeri* Martin, *Proc. Zool. Soc.* V. p. 101.

Fernando Po und Otjimbingue, Westafrika (No. 3297 Mus. Berol.). Vorderarm 0^{m},043; Fufs 0^{m},0075.

δδ. Der hintere Kamm des Sattels bildet eine scharfe Spitze.

* Mit stumpfwinkliger flacher Einbucht des äufseren Ohrrandes.

14. *Rh. Euryale* Blasius.

1853. *Rhinolophus Euryale* Blasius, *Arch. f. Naturgesch.* I. p. 49; 1857. *Naturg. Säugeth. Deutschl.* p. 35.

Südeuropa, Syrien, Nordafrika. (No. 3052, 3093 u. 3544 Mus. Berol.)

** Mit spitzwinkliger tiefer Einbucht des äufseren Ohrrandes.

15. *Rhinolophus acuminatus* n. sp.

Diese Art stimmt in der Gestalt des Nasenbesatzes und der Ohren ganz mit *Rh. pusillus* Temm. überein und verhält sich daher zu diesem ebenso wie *Rh. affinis* zu *Rh. minor* und *Rh. rufus* zu *Rh. arcuatus*. Die Flughäute gehen bis an die Mitte des Mittelfufses.

Die Farbe der Weibchen, die mir allein vorliegen, ist dunkelbraun, unten blafser.

---

[1]) In dem British Museum befindet sich aus der Hodgsonschen Sammlung ein in Weingeist befindliches Exemplar von *Phyllorhina speoris* als „*Rhinolophus macrotis* Hodgson" bezeichnet.

	Meter
Totallänge	0,085
Kopf	0,022
Ohrhöhe	0,018
Ohrbreite	0,014
Länge des Antitragus	0,006
Länge des Nasenbesatzes	0,014
Breite des Nasenbesatzes	0,0085
Schwanz	0,022
Oberarm	0,028
Unterarm	0,048
L. 1. F. Mh. 0,004; 1 Gl. 0,0025; 2 Gl. 0,002	0,009
L. 2. F. - 0,036; - 0,0	0,040
L. 3. F. - 0,035; - 0,0145; - 0,020; Kpl. 0,0025	
L. 4. F. - 0,037; - 0,010; - 0,0125; - 0,0015	
L. 5. F. - 0,0375; - 0,0115; - 0,0135; - 0,002	
Oberschenkel	0,020
Unterschenkel	0,020
Fufs	0,010
Sporn	0,012

Diese Art stammt aus Java, wo sie in der Gegend von Gadok durch Dr. Bernstein gesammelt wurde.

16. *Rh. pusillus* Temminck.

1835. *Rhinolophus pusillus* Temminck, *Monogr. Mammal.* II. p. 36. Tf. 29. Fig. 8. Java.

17. *Rh. cornutus* Temminck.

1835. *Rhinolophus cornutus* Temminck, *Monogr. Mamm.* II. p. 37; *Fauna Jap. Mamm.* p. 14. Taf. 3 Fig. 3 u. 4.

Der vorhergehenden äufserst nahe stehend, wenn überhaupt von ihr verschieden, worüber ich nicht zu entscheiden wage, da ich bisher nur die trocknen Bälge von dieser Art zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe.

Japan (Nagasaki).

dd. Die vordere Fläche des Sattels ist nach oben hin verschmälert, zugespitzt.

* Mit stumpfwinkliger flacher Einbucht des äufseren Ohrrandes.

18. *Rh. Blasii* Peters.

1857. *Rhinolophus clivosus* Blasius, *Säugeth. Deutschl.* p. 33 (non Rüppell).
1866. *Rhinolophus Blasii* Peters, *Monatsber. Berl. Akad.* p. 17.

Südeuropa; Nordafrika.

** mit spitzwinkliger tiefer Einbucht des äufseren Ohrrandes.

19. *Rh. hipposideros* Bechstein.

1801. *Noctilio hipposideros* Bechstein, *Gem. Naturg. Deutschl.* 2. Aufl. I. p. 1194.
1804. *Rhinolophus hippocrepis* Hermann, *Observat. Zool.* p. 18.
1808. *Vespertilio minutus* Montagn, *Linn. Transact.* IX. p. 162.
1813. *Rhinolophus bihastatus* Geoffroy, *Ann. du Mus.* XX. p. 259. Taf. 5. Fig.
1861. *Rhinolophus minimus* Heuglin, *Beitr. Faun. Säugeth. N. O. Afr.* p. 6.

Europa, Asien und Afrika.

B. Der 1. obere Prämolarzahn aus der Zahnreihe nach aufsen gedrängt, der 2. untere Prämolarzahn stets rudimentär, kaum sichtbar.

20. *Rh. ferrum equinum* Schreber.

1759. *Le fer-à-cheval* Daubenton, *Hist. Acad. Roy. Sc. Paris.* p. 382. Taf. 15. Fig. 4.
1760. *Le Fer-à-cheval* Buffon, *Hist. nat.* VIII. p. 131. Taf. 20.
1775. *Vespertilio ferrum equinum* Schreber, *Säugethiere.* I. p. 174. Taf. 62 (ob. u. mittl. Figur).
1788. *Vespertilio ferrum equinum var. α* Gmelin, *Linn. syst. nat.* I. p. 50.
1789. *Vespertilio ferrum equinum* Bechstein, *Gem. Naturg. Deutschl.* I. p. 181.
1813. *Rhinolophus unihastatus* Geoffroy, *Ann. Mus. d'hist. nat.* XX. p. 257. Taf. 5.
1857. *Rhinolophus ferrum equinum* Blasius, *Säugeth. Deutschl.* p. 21

In Europa, Nordafrika, Vorderasien, Syrien (*Rh. libanoticus, conchifer et rufescens* Ehrbg. et Lichtst. Mspt.).

21. *Rh. capensis* Lichtenstein.

1823. *Rhinolophus capensis* Lichtenstein, *Verz. Doubl. zool. Mus. Berl.* p. 4.
1829. *Rhinolophus Geoffroyii* Smith, *Zool. Journ.* IV. p. 433.
1839. *Rhinolophus capensis* Keyserling et Blasius, *Arch. f. Naturg.* V. I. p. 328.
1858. *Rhinolophus auritus* Victorin-Sundevall, *Vetensk. Akad. Handl. Stockholm.* p. 13.

Diese Art steht dem *Rh. ferrum equinum* viel näher, als Keyserling und Blasius angaben, denn 1. fehlt der kleine obere

Prämolarzahn keineswegs, 2. zeigen auch Exemplare des *Rh. ferrum equinum* aus Europa oft eine Haarbewimperung des freien Randes der Schenkelflughaut, und 3. geht auch bei Exemplaren des *Rh. capensis* aus Südafrika die Flughaut einiger (jüngerer) Exemplare bis zu der Fufswurzel herab.

Rh. auritus ist, wie ich mich durch directe Vergleichung des einzigen Originalexemplars überzeugt habe, nichts als ein etwas jüngeres Thier derselben Art.

Südafrika (No. 377—379 Ex. orig. M. B.).

22. *Rh. alcyone* Temminck.

1853. *Rhinolophus alcyone* Temminck, *Esquiss. zool. Côte de Guiné.* p. 80.

Ebenfalls kaum von *Rh. ferrum equinum* verschieden.

Westafrika, von Guinea bis zum Damaralande.

23. *Rh. fumigatus* Rüppell.

1842. *Rhinolophus fumigatus* Rüppell, *Mus. Senkenberg.* III. p. 132.

1866. *Rhinolophus fumigatus* Peters, *Monatsb. Berl. Akad.* p. 17; 1869. *C. von der Decken, Reisen.* III. I. *Säugethiere.* Taf. 2. Fig. 3.

Nordafrika.

24. *Rh. clivosus* Rüppell.

1826. *Rhinolophus clivosus* Rüppell, *Atlas. Reise nördl. Africa.* p. 47. Taf. 18.

1861. *Rhinolophus acrotis* Heuglin, *Säugeth. N. O. Afrik.* p. 10.

1866. *Rhinolophus clivosus* Peters, *Monatsb. Berl. Akad.* p. 16; 1869. *C. v. d. Decken Reisen in Ost-Africa. Säugeth.* Taf. 2. Fig. 2.

Wie ich gezeigt, ist diese Art mit einer ganz anderen (*Rh. Blasii P.*) von den meisten Autoren verwechselt worden.

Arabien, Nordafrica.

25. *Rh. lobatus* Peters.

1852. *Rhinolophus lobatus* Peters, *Reise n. Moçambique. Säugeth.* p. 41. Taf. 9. 13. Fig. 16. 17.

Moçambique.

26. *Rh. Deckenii* Peters.

1867. *Rhinolophus Deckenii* Peters, *Monatsb. Berl. Ak.* p. 705; 1869. *C. v. d. Decken Reisen.* III. I. p. 6. Taf. 2. Fig. 1.

Zanzibar.

27. *Rh. aethiops* Peters.

1868. *Rhinolophus aethiops* Peters, *Monatsb. Berl. Akad.* p. 637.

Otjimbingue (Westafrika).

28. *Rh. nippon* Temminck.

1835. *Rhinolophus nippon* Temminck, *Mon. de Mamm.* II. p. 30a; 1850. *Fauna Japon. Mamm.* p. 14. Taf. 3. Fig. 1. 2.

Kaum von *Rh. ferrum equinum* verschieden.

Japan.

29. *Rh. tragatus* Hodgson.

1835. *Rhinolophus tragatus* Hodgson, *Journ. As. Soc.* IV. p. 699.

1844. ?*Rhinolophus mitratus* Blyth, *Journ. As. Soc.* XIII. 1. p. 483..

1851. ?*Rhinolophus Pearsonii* Horsfield, *Cat. Mamm. Mus. East-Ind. Comp.* p. 33.

Sehr ähnlich dem *Rh. ferrum equinum*, nur etwas gröfser. Ob *Rh. mitratus* und *Pearsonii* damit wirklich identisch sind, wie es scheint und wie andere Autoren ausgesprochen haben, kann ich nicht bestimmt sagen, da mir die Vergleichung von Original-Exemplaren dieser Arten fehlt.

Nepal und Bengalen (No. 3241 Mus. Berol.).

2. Gatt. *Phyllorhina* Bonaparte.

1831. *Phyllorhina* Bonaparte, *Saggio di una distrib. met. anim. verteb.* p. 16.

1834. *Hipposiderus* Gray, *Proc. Zool. Soc. Lond.* p. 53.

1838. *Hipposideros et Asellia* Gray, *Mag. Zool. Bot.* II. p. 492 u. 493.

1847—1866. *Rhinonycteris, Macronycteris, Gloionycteris, Rhinophylla, Speorifera, Chrysonycteris, Phyllorhina et Asellia* Gray, *Proc. Zool. Soc. Lond.* XV. p. 16; 1866. p. 81 u. 82.

1852. *Phyllorhina* Peters, *Reise Moçb. Säugeth.* p. 31.

Gebifs $\frac{3\cdot2}{3\cdot2}\,\frac{1}{1}\,\frac{1-1}{4}\,\frac{1}{1}\,\frac{2\cdot3}{2\cdot3}$ [1]). Oberes Nasenblatt niemals lanzettförmig, meist mit einem queren freien Rande endigend; sämmtliche Zehen zweigliedrig, Schwanz lang, Sporn wohl entwickelt.

Den meisten Arten kommt eine hinter dem Nasenblatte befindliche, bei den Männchen besonders entwickelte Hauttasche zu, in welcher eine übelriechende fettige Substanz abgesondert wird. Diese Tasche soll das Thier nach den Angaben van Hasselts und Sal. Müllers (Temminck, *Monogr. Mamm.* II. p. 16) wie

---

[1]) Nur bei *Ph. tridens* im ausgewachsenen Zustande scheint der 1. obere Prämolarzahn beständig zu fehlen, so dafs hier das Gebifs ausnahmsweise zwei Backzähne weniger zählt.

einen Handschuh nach aufsen stülpen, was mir allerdings nicht ganz glaublich erscheint, da diese Tasche von einem ziemlich festen Knorpel gestützt wird, dessen Umstülpung sehr schwierig sein dürfte. Neben dieser Tasche finden sich oft sehr entwickelte Talgdrüsen, welche die Haut warzenartig vordrängen und eine punktförmige Öffnung zeigen.

Den zweiten untern Prämolarzahn, welcher immer bei *Rhinolophus*, wenn auch oft äufserst klein, vorhanden ist, habe ich bei keiner *Phyllorhina* vorgefunden und der hinterste untere Backzahn ist stets weniger entwickelt als bei *Rhinolophus*. Die Angabe mehrerer Autoren, dafs die oberen Schneidezähne ausfallen, mufs ich entschieden bestreiten; der Mangel derselben kann nur eine Folge unvorsichtiger Präparation sein, da ich dieselben bei Exemplaren mit sehr abgenutzten Backzähnen stets vorgefunden habe.

Der Schädel der *Phyllorhina* unterscheidet sich von dem des *Rhinolophus* durch die geringere oder fast mangelnde Auftreibung der Nasenbeine, durch den geringeren oder mangelnden Eindruck zwischen den Schläfengruben, sowie durch die viel gröfsere Breite der Basis cranii zwischen den Gehörschnecken, welche an dieser Stelle bei *Rhinolophus* fast fadenförmig ist. Nur bei *Phyllorhina* sind die Fortsätze der Schambeine mit den Darmbeinen verwachsen. Während bei den *Rhinolophus* die Mittelhand des 3. Fingers kürzer als die des 5. ist, zeigt sie sich in der Regel (bei ausgewachsenen Thieren) länger bei *Phyllorhina*.

A. Der dem Sattel entsprechende Theil des Nasenbesatzes sendet einen langen dünnen Fortsatz ab.

a. Der der Lanzette entsprechende Theil bildet ein stumpfes allenthalben angewachsenes, mit der Spitze nach oben gerichtetes Dreieck, enthält jederseits eine Zelle und ist seitlich von secundären Zellen umgeben; mit einer länglichen Stirngrube. (*Rhinonycteris* Gray.)

1. *Ph. aurantia.*

1845. *Rhinolophus aurantius* Gray, *Eyre's Journ. Exp. Central-Austr.* I. p. 405. Taf. 1. Fig. 1.

1847. *Rhinonicteris aurantius* Gray, *Proc. Zool. Soc.* XV. p. 16.

1851. *Rhinolophus aurantius* Gould, *Mammals of Australia.* III. Taf. 35.

Die Angabe von Hrn. Gray, dafs diese Art vier obere

Schneidezähne habe, beruht auf einem Irrthum, wie ich mich an den Originalexemplaren selbst überzeugt habe, und ebenso ist die Angabe von Hrn. Fitzinger (l. c. p. 188), dafs die Zehen der Hinterextremitäten dreigliedrig seien, nicht richtig.

Nordaustralien, Port Essington (No. 3983 Mus. Berol.).

b. Der der Lanzette entsprechende Theil enthält vier Zellen und bildet am oberen Rande jederseits einen convexen Bogen, zwischen denen ein mittlerer griffelförmiger Fortsatz entspringt; mit einer länglichen Stirntasche. *(Doryrhina.)*

2. *Ph. cyclops* Temminck.

1853. *Phyllorhina cyclops* Temminck, *Esq. zoolog. Guiné.* p. 75.

Boutry, Guinea.

B. Der dem Sattel entsprechende Theil bildet eine breite diademförmige, mit der Spitze nach unten gerichtete Wulst.

AA. Ohren von einander getrennt.

a. Das der Lanzette entsprechende obere Nasenblatt am Rande dreispitzig; keine Stirntasche.

aa. Der Rand und die Spitzen sind wulstig verdickt, die letzten Schwanzglieder frei. (*Asellia* Gray.)

α. Der erste obere Lückenzahn hinfällig.

3. *Ph. tridens* Geoffroy.

1809. *Rhinolophus tridens* Geoffroy, *Descr. de l'Égypte. Hist. Nat. Mammif.* (p. 130.) Taf. 2. Fig. 1; Taf. 4. Fig. 2; 1813. *Ann. Mus.* p. 260. Taf. 5 Fig.

Nord- und Ostafrika. Im Pariser Museum befindet sich ein Exemplar aus Zanzibar. (No. 560 Mus. Berol.)

β. Der erste obere Lückenzahn ist spitz und steht in der Zahnreihe.

4. *Ph. tricuspidata* Temminck.

1835. *Rhinolophus tricuspidatus* Temminck, *Monogr. Mammal.* II. p. 20. Taf. 29. Fig. 4, Taf. 32. Fig. 11. 12 (Schädel).

Variirt in der Färbung von rostroth bis dunkelschwarzbraun.

Amboina, Batjan (No. 2621, 3054, 3936 Mus. Berol.).

bb. Der Rand und die Spitzen sind nicht wulstig verdickt, nur die Endspitze des Schwanzes ragt über die Schenkelflughaut hervor; der erste obere Lückenzahn ist spitz und steht in der Zahnreihe.

5. *Ph. trifida* Peters.

1871. *Phyllorhina trifida* Peters, *Proc. Zool. Soc. Lond.*

Ohren gröfser und viel breiter als bei *Ph. tricupidata*; 2. u. 4. Mittelhandknocken gleich lang, etwas länger als der dritte und merklich länger als der vierte. Oben braun, unten weifs.

Total $0^{m},075$, Ohr $0^{m},012$, Schwanz $0^{m},030$, Vorderarm $0^{m},040$, Tibia $0^{m},0165$.

Ein einziges noch nicht ganz ausgewachsenes Männchen. Burma (Ostindien). (No. 3951 Mus. Berol.)

b. Das obere Nasenblatt mit querem wulstigen oder umgeschlagenem Rande und die von demselben gebildete vordere Vertiefung durch drei nach dem platten diademförmigen Sattel herabsteigende Längsleisten in vier Gruben getheilt.

aa. ohne Stirntasche (*Phyllorhina* Gray).

6. *Ph. diadema* Geoffroy.

1813. *Rhinolophus diadema* Geoffroy, *Ann. Mus. d'hist. nat.* XX. p. 263. Taf. 5 (Kopf), 6.

1824. *Rhinolophus nobilis* Horsfield, *Zool. Res. Java.* No. 7. Taf.

1833. *Rhinolophus griseus* Meyen, *Nov. Acta Acad. Nat. C.* XVI. 2. p. 608. Tf. 46. Fig. 4.

1835. *Rhinolophus diadema et nobilis* Temminck, *Monogr. Mamm.* II. p. 10 sqq. Taf. 26, 27 (cop. Geoffr.), 28 u. 32 Fig. 1—3 (Schädel, excl. Fig. 4—6, Schädel von *Rh. luctus*).

1846. *Hipposideros nobilis* Cantor, *Journ. Asiat. Soc. Beng.* XV. p. 182.

1852. *Hipposideros lankadiva* Kelaart, *Prodr. Faun. Zeyl.* p. 19.

Durch die Vergleichung des Originalexemplars von *Rh. diadema* aus Timor mit *Rh. nobilis* aus Java und einem im British Museum befindlichen Originalexemplare von *Hippos. lankadiva* Kelaart aus Ceylon habe ich mich von der Identität dieser Arten überzeugen können.

Dafs Temminck irrthümlich den Schädel eines *Rhinolophus (luctus)* für den von *Ph. diadema* angesehen und daher natürlich

auffallende Unterschiede (l. c. p. 13) zwischen *Ph. diadema* und *Ph. nobilis* fand, habe ich bereits oben (p. 304 Anm.) bemerkt. Wenn Cantor anführt, dafs bei *Ph. nobilis* die Stirntasche weniger entwickelt sei als bei *Ph. diadema*, so liegt der Grund einfach darin, dafs *Ph. nobilis* überhaupt gar keine solche Tasche, sondern nur eine ganz flach vertiefte Grube hinter dem oberen Nasenblatt hat und sein *H. diadema* mit *H. armiger* Hodgson identisch ist. Von Meyens *Rh. griseus* ist allerdings das Originalexemplar nicht mehr vorhanden; die in halber Gröfse gegebene Abbildung läfst aber gar keinen Zweifel über die von ihm in Manilla gefundene Art, welche auf Luzon häufig zu sein scheint, da sie sowohl von Cuming, als Jagor und Semper dort angetroffen ist.

Falls das von Kelaart an Blyth gesandte Exemplar eines *H. lankadiva* wirklich, wie ersterer behauptet (Kelaart, *Prodr. Faun. Zeyl. App.* p. 45) mit *H. armiger* Hodgson identisch ist, so wäre dieses ein Beweis, dafs Kelaart *H. nobilis* und *H. armiger* confundirt hätte und beide Arten in Ceylon vorkommen.

Durch ganz Ostindien, Ceylon, Moulmein (No. 3142 Mus. B.), Malacca, Sundainseln, Java, Borneo, Timor, Molukken (Batjan), Philippinen (No. 2502, 3322, 3323 M. B.), Amboina (No. 707 M. B.) und Aroe-Inseln.

?7. *Ph. galerita* Cantor.

1846. *Hipposideros galeritus* Cantor, *Journ. As. Soc. Beng.* XV. p. 183.

Der hell fleischfarbige Nasenbesatz ist nach Cantor einfach, aber grofs, indem er den ganzen oberen Theil des Gesichts und den Vorderkopf (bis an die Ohren) einnimmt; das Hufeisen bedeckt die kurze Schnauze und hat jederseits zwei Nebenblätter; die quere Membran ist concav, so breit und lang wie das Hufeisen, mit dem sie sich unter einem rechten Winkel vereinigt, während ihre Seiten bis nahe an die Ohren reichen. Die Ohren sind breiter als lang, so breit wie der Kopf; sie sind birnförmig, verschmälern sich nach der Spitze hin, welche wie ein kleiner künstlich abgerundeter Lappen erscheint, und ragen kaum aus der Behaarung hervor. Über zwei Drittel der Rückseite des Ohrs sind dicht behaart, so dafs nur ein schmaler nackter Streifen am hintern Rande übrig bleibt, was neben der eigenthümlichen Gestalt der Ohren ein unterscheidendes Merkmal liefert.

Diese Art ist dem *Hipposideros apiculatus* Gray ähnlich, unterscheidet sich aber durch den Mangel der Stirngrube. Ein einziges Männchen aus Pinang.

Nach der vorstehenden im Auszuge gegebenen Beschreibung Cantor's scheint diese Art eigenthümlich zu sein. Da ich aber keine Gelegenheit gehabt habe, dieselbe zu untersuchen, so bin ich über ihre Stellung keineswegs sicher. Wenn nicht der Mangel der Stirngrube bei dem Männchen ganz besonders hervorgehoben wäre, würde ich glauben, dafs sie in die Nähe von *Ph. longicauda* zu stellen sei.

?8. *Ph. pygmæa* Waterhouse.

1843. *Rhinolophus pygmæus* Waterhouse, *Proc. Zool. Soc. Lond.* p. 67.
1866. *Phyllorhina pygmæa* Gray, ibid. p. 82.

Waterhouse hat bei der Beschreibung dieser kleinen Art, welche er durch die kleineren und aufsen deutlich eingebuchteten Ohren und die bedeutendere Gröfse des hinteren Nasenblattes (sowie durch die Anwesenheit von zwei Blättern jederseits neben den Hufeisen) von *Ph. bicolor* unterscheidet, nichts von der An- oder Abwesenheit einer Stirngrube erwähnt, während Hr. Gray diesen Mangel als einziges Merkmal seiner Gattung *Phyllorhina* von dieser Art hervorhebt. Ich habe diese Art bisher nicht untersucht und halte eine nochmalige genaue Erforschung für nöthig.

Von den Philippinen.

bb. Mit Stirntasche.

α. Das obere Nasenblatt ist merklich schmäler als das Hufeisen und von einer kahlen Hautwulst umgeben, welche sich bis an den Rand der queren Stirngrube ausdehnt und hier faltig vorspringt (*Gloionycteris* Gray).

9. *Phyllorhina armigera.*

1835. *Hipposideros armiger* Hodgson, *Journ. As. Soc. Beng.* IV. p. 699.
1846. *Hipposideros diadema* Cantor (non Geoffroy), *Journ. Asiat. Soc. Beng.* XV. p. 181.
1866. *Gloionycteris armigera* Gray, *Proc. Zool. Soc. Lond.* p. 82.
1870. *Phyllorhina Swinhoei* Peters, ibid. p. 616.

Nach genauer Vergleichung des Originalexemplars von *Hipposideros armiger* Hodgson aus Nepal mit *Phyllorhina Swinhoei* aus Amoy habe ich mich von der Identität beider Arten überzeugt.

Ich mufs aber dabei bemerken, dafs die getrockneten Bälge aus Amoy, selbst nach dem Aufweichen, ein so verschiedenes Ansehen von *Ph. armiger* zeigten, dafs mir anfangs die Möglichkeit einer Übereinstimmung beider Arten gar nicht einmal in den Sinn kam. Wer keine Gelegenheit gehabt hätte, *Rh. armiger* zu untersuchen, würde hieran noch weniger gedacht haben, da Blyth (*Journ. As. Soc. Beng.* XIII. 1844. I. p. 488) diesen letzteren mit *Ph. nobilis* identificirt.

Dafs Cantor's *H. diadema* „mit grofser Stirngrube" hierher gehört, dürfte keinem Zweifel unterliegen. So sind die drei grossen indischen Hufeisennasen, *H. diadema*, *armigera* und *Rh. luctus* mehrfach mit einander confundirt und verwirrt worden.

Der Vorderarm dieser Art ist 84 bis 90, der Unterschenkel 30 bis 38 (acht und dreifsig) Millimeter lang; sie wird daher grösser als *Ph. diadema*. Die Flughäute gehen bei jüngeren Exemplaren an die Fufswurzel und ziehen sich allmählig so zurück, dafs sie bei alten Exemplaren einen Theil des Schienbeins frei lassen. So verliert das dem Ansatz der Flughäute entnommene Merkmal, welches bei anderen Gattungen von Chiropteren für die Unterscheidung der Arten und selbst der Gattungen sich als brauchbar zeigt, bei den *Rhinolophi*, wie ich an mehreren Stellen bemerkt habe, sehr viel an Werth und kann nur mit äufserster Vorsicht benutzt werden.

Nepal (No. 3242 M. B.), Malacca, Ceylon, Amoy (3946—7, 3995—7 M. B.) sind die Fundorte, welche mit Bestimmtheit von dieser Art bekannt sind und welche unzweifelhaft sehr vermehrt werden, wenn die Freunde der Zoologie in Ostindien mehr Aufmerksamkeit auf diese Thiere und ihre Unterscheidung, namentlich durch genaue Vergleichung mit den wohlbekannten Arten Europas verwenden werden.

ββ. Das obere Nasenblatt ist so breit oder breiter als das Hufeisen und nicht von einer kahlen Hautwulst umgeben.

αα. Die Stirntasche ist der Länge nach geöffnet (*Macronycteris* Gray).

10. *Ph. Commersonii.*

1813. *Rhinolophus Commersonii* Geoffroy, *Ann. Mus. d'hist. nat.* XX. p. 263. Taf. 5 Fig.

1845. *Rhinolophus gigas* Wagner, *Arch. f. Naturg.* I. p. 148; 1855. *Säugethiere* p. 650.

1852. *Phyllorhina vittata* Peters, *Moçamb. Säugeth.* p. 32. Taf. 6 Taf. 13. Fg. 7-13.
1853. *Phyllorhina vittata* Temminck, *Esq. Zool. Guiné.* p. 72.

Obgleich Geoffroy nach der Commerson'schen Zeichnung behauptet, dafs diese Art keine Stirntasche habe, so ist doch nur anzunehmen, dafs die Abbildung nach einem Weibchen gemacht sei, bei welchem dieses Organ merklich kleiner ist. Da die Zeichnung sonst ganz gut pafst und im Pariser Museum sich auch ein Exemplar aus Madagascar in Weingeist befindet, welches ganz mit der von mir abgebildeten Art übereinstimmt, so zweifle ich nicht an ihrer Übereinstimmung. Was nun die Unterschiede von *Ph. vittata* und *Ph. gigas* betrifft, so sind dieselben nur individuelle. Die Gröfse variirt bei dieser Art sehr, wie ich bereits angeführt habe, da bei einem Exemplar der Vorderarm 90, bei dem anderen 105 Mm., die Tibia 31½ und 40 Mm. lang ist. Temmincks Exemplare von Guinea haben den Vorderarm 102 bis 104 Mm. lang und an Wagner's Exemplar aus Benguella mifst der Vorderarm ca. 110 Mm. Exemplare, die ich aus Angola zu untersuchen hatte, haben den Vorderarm 105 und den Unterschenkel 40 Mm. lang und darunter befindet sich ein Männchen von ganz rostrother Farbe, wie sie Temminck von einem Weibchen angibt. Diese Art liefert daher ebenfalls ein Beispiel der von vielen anderen Fledermäusen tropischer Gegenden bekannten Verschiedenheit der Färbung von rostroth bis dunkelbraun. Zu gleicher Zeit zeigt sie aber ihrer bedeutenden Gröfse entsprechend auch viel bedeutendere Gröfsenunterschiede der einzelnen Exemplare, die bei kleineren Arten nur in der Regel nicht so auffallend, aber doch nicht unbekannt sind und ohne Zweifel mit der Zeit eine noch gröfsere Reduction der aufgestellten Artenzahl hoffen lassen.

Diese gröfste aller bekannten Arten ist daher, wie auch andere Flederthiere, z. B. *Taphozous mauritianus* (*T. leucopterus* Temminck) über die heifsen Gegenden des afrikanischen Continents und den ostafrikanischen Archipel (Zanzibar, Cap Delgado-Inseln und Madagascar) verbreitet.

ββ. Die Öffnung der Stirntasche bildet eine Querspalte.

* Nebenblattförmige Nebenfalten (*Rhinophylla*[1]) et *Speorifera* Gray).

[1]) Bereits früher (*Monatsb.* 1865. p. 518) an eine Gattung der Phyllostomen vergeben.

11. *Ph. larvata.*

1825. *Rhinolophus larvatus, vulgaris, deformis (Fem.) et insignis (Masc.)* Horsfield, *Zool. Research. Java.* No. VI. Taf. 3. *Illustr.* Taf. 8. Fig. E—K.

1835. *Rhinolophus insignis* Temminck, *Monogr. Mamm.* II. p. 74. Taf. 29. Fig. 2, Taf. 32 Fig. 78 (Schädel).

1866. *Speorifera vulgaris* Gray, *Proc. Zool. Soc. Lond.* p. 82.

Die von Horsfield angegebenen Unterschiede seiner Arten liegen blofs in ganz unwesentlichen Farbenschattirungen und durch Präparation hervorgebrachte Verkrümmungen der Ohrmuschel, welche, wie bei den zunächst verwandten Arten, einen dornförmigen Vorsprung am äufsern Rande, am Anfange des Antitragus zeigt. Die von mir untersuchten Exemplare zeigen sämmtlich 3 Hautfalten jederseits neben dem Hufeisen.

Totallänge 110, Ohren 21, Vorderarm 62, Unterschenkel 24, Fufs 12, Schwanz 40 Mm. Länge bei grofsen Exemplaren.

Von den Sundainseln (No. 2502, 2572 M. B.), Malacca und wahrscheinlich noch weiter verbreitet.

12. *Ph. speoris.*

1803. *Rhinolophus speoris* Schneider, *Schreber Säugethiere.* I. s. p. Taf. 59A. (mit der 57. Lief., wahrscheinlich 1803 publicirt).

1804. } *? Rhinolophus crumeniferus* Péron, *Voy. Terr. Austr.* Taf. 35.
1805. } *? Rhinolophus marsupialis* Geoffroy, *Cours publics* (fide Desmarest).
1813. } *? Rhinolophus speoris* Geoffroy, *Ann. Mus. d'hist. nat.* XX. p. 261. Tf. 5 Fg.

1831. *Rhinolophus dukhunensis* Sykes, *Proc. Comm. Zool. Soc. Lond.* I. p. 99.

1838. *Hipposideros apiculatus (Masc.) et penicillatus (Fem.)* Gray, *Mag. Zool. Bot.* II. p. 492.

1844. *Hipposideros speoris* Blyth, *Journ. As. Soc. Beng.* II. p. 489.

1852. *Hipposideros speoris, Tempeltonii, aureus et Blythii* Kelaart, *Prod. Faun. Zeyl.* p. 17 sqq.

1868. *Phyllorhina speoris var. taitiensis* Zelebor, *Novara. Säugeth.* p. 13.

1869. *Phyllorhina taitiensis* Fitzinger, *Sitzber. Wien. Akad.* LX. p. 865.

Schneider sagt, dafs er seine Exemplare aus Ostindien (vielleicht durch Bloch aus Tranquebar) erhalten habe, und daher darf man wohl mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dafs die vorstehende Synonymie richtig ist. Zweifelhaft bleibt freilich die Identität mit Péron's *Rh. crumeniferus*, der offenbar vergröfsert abgebildet ist, da Geoffroy (l. c. p. 264) denselben in der Gröfse mit *Rh. hipposideros* vergleicht und die Totallänge auf $0^{m},062$ angibt. Die drei Nebenfalten seitlich von dem Hufeisen so wie die Bildung des oberen Nasenblatts mit vier Gruben ist ganz wie bei

der continentalen Art. In Paris habe ich leider das Péronsche Originalexemplar nicht vorgefunden, sondern nur ein „*Rh. marsupialis* Geoffroy“ bezeichnetes Exemplar aus „Pondichery“, welches mir zu der von Schneider, allerdings sehr ungenügend, beschriebenen und abgebildeten Art zu passen schien.

Die von der Novara herrührenden Exemplare, welche angeblich von den Gesellschaftsinseln stammen, habe ich zu seiner Zeit auf den Wunsch von Zelebor genau untersucht und hatte auch bereits eine ausführliche Beschreibung davon gemacht, als ich bei directer Vergleichung mit Exemplaren der *Ph. speoris* aus Ceylon und dem vorderindischen Festlande auch nicht ein einziges wesentliches Merkmal zur Unterscheidung finden konnte und dieselben für identisch erklären mufste. In der Gröfse ebensowenig wie in der Beschaffenheit des Schwanzes, der auch bei *Ph. speoris* mit seiner Spitze frei hervorragt, habe ich einen Unterschied finden können. Denn das gröfste Exemplar hatte $0^{m},080$ Totallänge, Ohr $0^{m},017$, Vorderarm $0^{m},051$, Unterschenkel $0^{m},020$, Fufs $0^{m},010$.

Die geographische Verbreitung dieser Art würde hiernach eine sehr grofse sein, wenn nicht etwa ein Irrthum vorliegt, da bisher von keiner anderen Seite Hufeisennasen auf den Gesellschaftsinseln oder überhaupt im micronesischen Archipel angetroffen worden sind.

13. *Ph. labuanensis* Tomes.

1858. *Phyllorhina labuanensis* Tomes, *Proc. Zool. Soc. Lond.* p. 538.
1866. *Rhinophylla labuanensis* Gray, ibid. p. 82.
Borneo (Labuan, Sarawak).

14. *Ph. cervina* Gould.

1854. *Rhinolophus cervinus* Gould, *Mamm. Austral.* III. Taf. 34.
1866. *Hipposideros albanensis* Gray, *Proc. Zool. Soc. Lond.* p. 220.

Mit einer Stirntasche und zwei Hautfalten jederseits neben dem Hufeisen. Flughäute gehen bis an den Tarsus. An dem in dem British Museum befindlichen Originalexemplar mifst der Vorderarm $0^{m},0432$, der Schwanz $0^{m},0255$, die Tibia $0^{m},0172$ und der Fufs $0^{m},0075$.

Nach Gould auf Cap York und in den Sandsteinhöhlen der Albany-Insel; nach Exemplaren des Leidener Museums auch auf den Aru-Inseln.

15. *Ph. longicauda* Peters.

1861. *Phyllorhina longicauda* Peters, *Monatsb. Berl. Akad.* p. 708.

Ich füge der angeführten Beschreibung noch hinzu, dafs jederseits neben dem Hufeisen sich zwei Hautfalten befinden und das Ohr an der Rückseite gröfstentheils, bis auf den hinteren Rand, behaart ist.

Von Surakarta auf Java.

** Keine Nebenfalten zur Seite des Hufeisens (*Chrysonycteris* Gray).

16. *Ph. fulva* Gray.

1838. *Hipposideros fulvus et murinus* Gray, *Mag. Zool. & Bot.* II. p. 492.
1839. *Rhinolophus fulgens et murinus* Elliot, *Madras Journ. Lit. Sc.* X. p. 99 (fide Blyth).
1852. *Hipposideros fulvus et atratus* (*ater* Templeton) Kelaart, *Prd. Faun. Zeyl.* p. 15. 16.
1854. *?Hipposideros cineraceus* Blyth, *Journ. As. Sc. Beng.* XXII. p. 410.
1858. *? Hipposideros aruensis* Gray, *Proc. Zool. Soc. Lond.* p. 107.
1859. *Phyllorhina aurita* Tomes, *Proc. Zool. Soc. Lond.* p. 76.
1866. *Chrysonycteris fulva* Gray, ibid. p. 82.

Von *Phyllorhina bicolor* sogleich auffallend durch die längeren Ohren verschieden. Ich gebe die folgenden Mafse nach in Weingeist aufbewahrten Exemplaren. Die unter A. beziehen sich auf ein ausgewachsenes dunkles Weibchen, die unter B. auf ein kleineres rothes Weibchen, welches zwar geschlechtsreif, aber nach der Beschaffenheit der Gelenke zu urtheilen, noch nicht seine vollkommene Gröfse erreicht hat.

	Meter A.	Meter B.
Totallänge	0,087	0,080
Kopf	0,019	0,019
Ohr	0,021	0,021
Vorderer Ohrrand	0,019	0,020
Ohrbreite	0,017	0,018
Schwanz	0,029	0,029
Oberarm	0,024	0,023
Vorderarm	0,041	0,039
L. 1. F. Mh. 0,003; 1 Gl. 0,003; 2 Gl. 0,0023	0,008	0,0075
L. 2. F. - 0,031; - 0,001	0,032	0,032
L. 3. F. - 0,029, - 0,018, - 0,020, Kpl. 0,0015 0,027; 0,0165; 0,017; 0,001.		
L. 4. F. - 0,031, - 0,011, - 0,010, - 0,001 0,029; 0,0083; 0,008; 0,0005.		
L. 5. F. - 0,030, - 0,013, - 0,013, - 0,001 0,0275; 0,012; 0,0102; 0,001.		

Oberschenkel	0,019	0,0172
Unterschenkel	0,0185	0,0172
Fufs mit Krallen	0,0075	0,0075
Sporn	0,009	0,0085

Von Vorderindien, namentlich Ceylon, Madras, Burma (No. 3950 M. B.), bis China (Amoy No. 3964. 3965 M. B.) und wahrscheinlich bis zu den Aru-Inseln verbreitet.

17. *Ph. bicolor* Temminck.

1835. *Rhinolophus bicolor* Temminck, *Monogr. Mamm.* II. p. 18. Taf. 29. Fig. 3, Taf. 32. Fig. 9. 10 (Schädel).

1861. *Phyllorhina antricola* Peters, *Monatsb. Berl. Akad.* p. 709.

Ein Exemplar von *Ph. bicolor* aus Java von der Leidener Sammlung, welches ganz zu der von Temminck gegebenen Beschreibung und Abbildung pafst, zeigt folgende Mafse:

Totallänge 0^{m},080, Ohrhöhe 0^{m},017, Ohrbreite 0^{m},015, Vorderarm 0^{m},041, vierter Finger 0^{m},049, fünfter Finger 0^{m},052, Mittelhand des 3. Fingers 0^{m},0305, des 4. Fingers 0^{m},032, des 5. Fingers 0^{m},030, Tibia 0^{m},017, Fufs 0^{m},0075, Schwanz 0^{m},030.

Java (2570 M. B.), Borneo (3509 M. B.), Luzon (2829 M. B.) und nach Temminck auch auf Timor und Amboina.

18. *Ph. amboinensis* n. sp.

1835. *Rhinolophus bicolor* ex Amboina Temminck, *Monogr. Mamm.* II. p. 19.

Sehr ähnlich der *Ph. bicolor*, kaum kleiner, aber mit merklich kürzeren Ohren, so dafs sie sich in dieser Beziehung zu *Ph. bicolor* verhält, wie diese zu *Ph. fulva (aurita)*. Die Mittelhandglieder des 3. und 5. Fingers sind gleichlang. Mafse nach einem trockenen Exemplar.

	Meter
Totallänge ungefähr	0,075
Ohrhöhe	0,0135
Ohrbreite	0,012
Schwanz	0,022
Vorderarm	0,035
L. 1. F. Mh. 0,0032; 1 Gl. 0,0023; 2 Gl. 0,0015	0,007
L. 2. F. - 0,0287; -	0,0287
L. 3. F. - 0,026; - 0,0183; - 0,015; Kpl. 0,0015	
L. 4. F. - 0,0275; - 0,0095; - 0,0075; - 0,0005	
L. 5. F. - 0,026; - 0,0105; - 0,009; - 0,0008	

Unterschenkel	0,016
Fufs	0,0075
Sporn	0,0065

Das vorliegende Exemplar hat das Berliner Museum vor vielen Jahren von Hrn. Temminck selbst als *Ph. bicolor* erhalten und ist ohne Zweifel von ihm derselben Art zugezählt worden, da er (l. c. p. 19) erwähnt, dafs die Exemplare dieser Art von Amboina etwas kleiner seien. Als ich die Beschreibung meiner *Ph. antricola* machte, hatte ich nur dieses Exemplar zur Vergleichung, welches offenbar einer ganz anderen Art angehört. Ob daneben die echte mit der javanischen übereinstimmende *Ph. bicolor* auch auf Amboina vorkommt, weifs ich nicht, da ich bei der Untersuchung der Hufeisennasen des Leidener Museums noch nicht auf diese Verschiedenheit aufmerksam geworden war. — (369 M. B.)

c. Das obere Nasenblatt mit querem wulstigen oder umgeschlagenen Rande, aber die vordere Concavität derselben einfach, nicht durch Längsleisten in Gruben abgetheilt oder es findet sich nur ganz nach aufsen jederseits eine kleine Grube.

aa. Ohne Stirntasche und mit Seitenfalten neben den Hufeisen. (*Sideroderma.*)

19. *Ph. fuliginosa* Temminck.

1853. *Phyllorhina fuliginosa* Temminck, *Esq. Zool. Guiné.* p. 77.

Das Originalexemplar zu der Temminck'schen Beschreibung hat keineswegs die Behaarung der Rückseite, wie er sagt, lebhaft rostroth, sondern nur die Basis der Haare, während der freie Theil dunkelbraun erscheint, wie dieses auch nur mit seiner Benennung „fuliginosa" (rauchbraun) zu vereinigen ist. Ich habe aus Südwestafrika mehrere Exemplare erhalten, von denen nur eins diese Färbung der Haare zeigt, während bei den anderen die Haarbasis bräunlichweifs ist. Diese Art hat keine Stirntasche, sondern hinter dem oberen Nasenblatt eine kahle Grube, wie bei *Ph. diadema*, welche aber tiefer ist, als bei dieser Art. Das obere Nasenblatt hat einen doppelten Randsaum, einen vordern höhern nach hinten zurückgeschlagenen, und einen hinteren sehr niedrigen. In der vorderen Concavität bemerkt man jederseits eine kleine durch eine

Längsleiste abgesonderte Seitengrube. Jederseits neben dem Hufeisen zwei feine Nebenfalten.

Totallänge 0^{m},095, Ohr 0^{m},018, Vorderarm 0^{m},050, 4. Finger 0^{m},057, 5. Finger 0^{m},057, Tibia 0^{m},0215, Fufs 0^{m},011, Schwanz 0^{m},030.

Westafrika. Bisher nur aus Guinea bekannt. (No. 3559 Mus. Berol.)

bb. Mit querer Stirntasche.

* Neben dem Hufeisen blattförmige Nebenfalten. (*Ptychorhina.*)

20. *Ph. caffra* Sundevall.

1846. *Rhinolophus caffer* Sundevall, *Öfvers. Akad. Förhandl. Stockh.* III. p. 118.
1852. *Phyllorhina gracilis et caffra* Peters, *Reise Moçambique Säugeth.* p. 36. Taf. 7. 8, Taf. 13. Fig. 14. 15 (Schädel).
1853. *Phyllorhina caffra* Temminck, *Esq. Zool. Guiné.* p. 78.
1861. *Phyllorhina bicornis* Heuglin, *Beitr. Fauna Säugeth. N. O. Afr.* p. 7.

Durch Vergleichung einer grofsen Anzahl von Exemplaren von demselben Fundort [1]) habe ich mich überzeugt, dafs die von mir nach einzelnen Individuen sehr genau und ausführlich beschriebenen beiden Arten nicht von einander zu trennen sind und dafs die Merkmale, welche ich damals als gut unterscheidende Merkmale betrachten mufste, nur der Ausdruck verschiedener Alterszustände sind. Dahin gehört, dafs 1) die Ohren bei alten Exemplaren stets etwas länger sind; 2) bei den jüngeren Exemplaren, welche man der Beschaffenheit der Fingergelenke nach, wenn man sie nicht mit älteren vergleichen kann, für ausgewachsen halten möchte, das Mittelhandglied des 3. Fingers ein wenig kürzer als das 4. oder demselben gleich ist, während es bei den älteren Exemplaren stets etwas länger ist; 3) bei denselben jüngeren scheinbar ausgewachsenen Exemplaren der Unterschenkel kürzer ist und 4) die Flughäute bei jüngeren Individuen an die ganze Fufswurzel, bei etwas älteren bis an den Hacken, bei noch älteren an den untersten Theil des Schienbeins hinabgehen und bei noch älteren einen Theil des Schienbeins, entweder an der einen oder an beiden Körperseiten frei lassen. Auch bei anderen Arten der Hufeisennasen habe ich ähnliche Altersveränderungen, aber nicht in

[1]) Natürlich nur in Weingeist, denn an getrockneten Bälgen sind die Untersuchungen immer sehr unsicher.

derselben Stufenfolge, wie bei dieser Art verfolgen können und sind dieselben natürlich noch viel auffallender bei den sehr grofsen Arten, z. B. *Ph. armigera*. Es ist daher *Ph. gracilis* Ptrs. ein älteres, *Ph. caffra* Ptrs. ein jüngeres Exemplar von *Rh. caffer* Sundevall.

Die Farbe variirt bei dieser Art von dem glänzendsten Orange- oder Rostroth bis zu einem unscheinbaren Dunkelbraun. Es würde daher ohne die günstige Gelegenheit, eine Reihe dieser Thiere von demselben Fundorte vergleichen zu können, ungemein schwer gewesen sein, bei dem gleichzeitigem Vorkommen von Structurunterschieden, die bisher von allen Autoren für höchst wichtige specifische gehalten wurden, die Artübereinstimmung nachzuweisen. Nach unseren gegenwärtigen Erfahrungen ist die Verbreitung der Flederthiere eine viel gröfsere, als man früher annahm, wenn aber derartige auffallende Unterschiede zwischen einzelnen Individuen derselben Art von ganz verschiedenen sehr entfernten Fundorten vorkommen, wird der Nachweis der Übereinstimmung immer sehr schwer zu führen sein, zumal, wenn man dieselben nicht direct mit einander vergleichen kann.

Diese Art hat grofse Ähnlichkeit in dem Bau des Nasenbesatzes mit *Ph. fuliginosa*; die letztere ist aber merklich gröfser und hat keine Stirntasche.

In den heifsen Gegenden ganz Afrikas, im Osten von Port Natal, Tette, Cap Delgadische Inseln bis Abyssinien, im Westen von Guinea, Angola, Benguella bis zu dem Damaralande.

** Keine Nebenfalten zur Seite des Hufeisens.

† Oberes Nasenblatt mit verdünntem Rande. (*Cyclorhina.*)

21. *Phyllorhina obscura* Peters.

1861. *Phyllorhina obscura* Peters, *Monatsber. Berl. Akad.* p. 709.

Der verdünnte Rand des oberen Nasenblatts ist nach vorn geschlagen und steigt an jeder Seite herab, um sich mit dem Sattel zu verbinden. — Aus Luzon.

22. *Ph. Doriae* n. sp.

Diese kleine, in der Gröfse mit *Ph. pygmaea* übereinstimmende Art hat sowohl im Allgemeinen wie in der Bildung des Nasenblatts grofse Ähnlichkeit mit *Ph. bicolor*, so dafs ich das mir vorliegende Exemplar auch früher nur für ein Junges dieser Art gehalten hatte. Das obere Nasenblatt bildet aber vorn eine einfache Grube,

indem keine Leisten von demselben zur Mitte des mittleren Nasenblatts herabsteigen. Der Rand des oberen Nasenblatts ist dünn, wie bei der vorhergehenden Art und steigt an jeder Seite herab, um so die vordere flache Grube auch von den Seiten abzuschliessen. Die Ohren sind ganz ähnlich wie bei *Ph. bicolor*, aber beträchtlich kürzer. Das einzige mir vorliegende Exemplar ist ein Männchen, welches noch Spuren zeigt, namentlich an dem Gelenkende der Mittelhand des dritten Fingers, dafs es noch nicht ganz ausgewachsen ist. Daher überragt auch dieses Mittelhandglied nicht das des fünften Fingers, wie es im ganz ausgewachsenen Zustande der Fall sein würde.

	Meter
Totallänge	0,067
Kopf	0,0155
Ohrhöhe	0,0135
Ohrbreite	0,0115
Länge des Nasenbesatzes	0,0047
Gröfste Breite des Nasenbesatzes am obern Nasennblatt	0,0042
Schwanz	0,022
Freie Schwanzspitze	0,0035
Oberarm	0,020
Vorderarm	0,034
L. 1. F. Mh. 1 Gl. 2 Gl.	0,0047
L. 2. F. - 0,028; - 0,0.	
L. 3. F. - 0,025; - 0,0125; - 0,0155; Kpl. 0,001	
L. 4. F. - 0,0265; - 0,0095; - 0,0063; - Tförmig	
L. 5. F. - 0,025; - 0,0105; - 0,0085; - Tförmig	
Oberschenkel	0,016
Unterschenkel	0,016
Fufs	0,007
Sporn	0,0085

Von Sarawak auf Borneo aus der Sammlung des Hrn. Marquis J. Doria (4007 M. B.).

†† Oberes Nasenblatt mit verdicktem Rande. (*Thyreorhina.*)

23. *Ph. coronata* n. sp.

Der Nasenbesatz hat im verkleinerten Mafsstabe auf den ersten Anblick am meisten Ähnlichkeit mit dem von *Ph. diadema*, indem der Rand des oberen Nasenblatts wulstig verdickt und zurückgeschlagen ist. Aber die Concavität unter diesem Rande ist

ganz glatt und ohne Grubenabtheilungen und auch ohne begrenzenden vorspringenden Seitenrand. Nebenfalten neben dem Hufeisen, welches den breitesten Theil des Nasenbesatzes bildet, fehlen ganz. Dagegen ist (bei dem Weibchen) eine kleine Stirngrube und daneben jederseits eine warzig vorspringende Drüse vorhanden. Die Ohren sind mäfsig lang, breit, abgerundet, oder am Aufsenrande unter der Spitze grade, so dafs hier ein stumpfer Winkel entsteht. Die Flughäute gehen (bei dem noch nicht ganz ausgewachsenen Thier) bis an das Ende des Tarsus. Nur die äufserste Spitze des Schwanzes ist frei. Das 3. Mittelhandglied kürzer als das 5., welches aber höchst wahrscheinlich nicht im Alter der Fall sein wird.

Die unteren Schneidezähne sind sehr deutlich dreilappig, die oberen, wie gewöhnlich, zweilappig. Der erste obere Prämolarzahn steht nach aufsen, ist aber leicht sichtbar. Die Falten der Gaumenhaut sind sehr zahlreich und der hintere Ausschnitt des harten Gaumens reicht nicht bis zu den hintersten Backzähnen.

Oben braun, die Haare an der Basis heller, unten gelbbraun, indem die weifslichen Haare blafsbraune Spitzen haben.

	Meter
Totallänge	0,100
Kopf	0,029
Ohrhöhe	0,015
Ohrbreite	0,0135
Länge des Nasenbesatzes	0,008
Breite des Hufeisen	0,007
Schwanz	0,034
Oberarm	0,027
Vorderarm	0,047
L. 1. F. Mh. 0,0053; 1 Gl. 0,0027; 2 Gl. 0,0026	0,010
L. 2. F. - 0,035; -	0,035
L. 3. F. - 0,033; - 0,0185; - 0,017; Kpl. 0,002	
L. 4. F. - 0,035; - 0,012; - 0,0088; - 0,001	
L. 5. F. - 0,0345; - 0,0142; - 0,0113; - 0,0017	
Oberschenkel	0,019
Unterschenkel	0,018
Fufs	0,008
Sporn	0,0135

Ein einziges Exemplar von Mainit, N. O. Mindanao. Aus der Sammlung des Hrn. Dr. C. Semper. (3790 M. B.)

BB. Ohren mit einander verwachsen. (Subg. *Syndesmotis.*)

24. *Ph. megalotis* Heuglin.

1861. *Phyllorhina megalotis* Heuglin, *Beitr. Faun. Säugeth. N. O. Afr.* p. 8.

Das einzige Exemplar, ein scheinbar ausgewachsenes Weibchen, dieser sehr ausgezeichneten Art befindet sich in dem Königl. Naturalienkabinet zu Stuttgart, woher ich es durch die Güte des Hrn. Kraufs zur Untersuchung gehabt habe. Leider ist der Nasenbesatz an diesem Exemplar ganz zerstört (abgefressen) und die Beschreibung des Entdeckers berührt die hier in Betracht kommenden Punkte über die Bildung des Nasenblatts nicht, ist mir auch nicht ganz verständlich. Er sagt: „Das Hufeisen selbst besteht „nur aus einer einzigen Falte, in der beckenartig vertieften Nasen„grube seitwärts je ein und in der Mitte ein drittes, wohl theils „zum Verschlufs der Nasenlöcher dienender Fleischläppchen, die zu„sammen einer Ankerform zu vergleichen sind; dahinter der mit „vier nach vorn gerichteten Wärzchen oder Drüsen versehene un„gekerbte Querkamm, der nach hinten strahlenförmig mit einem „rundlichen, auf- und vorgerichteten niedrigen Hautblatt geziert ist."

Die grofsen abgerundeten Ohren sind über dem Kopfe bis auf 3 Millim. einander genähert und durch ein $2\frac{1}{2}$ Millim. hohe Hautleiste mit einander vereinigt. Der Schwanz ragt mit seinem knorpeligen Endgliede und der Hälfte des vorletzten Gliedes über den Rand der Schenkelflughaut hinaus. Die vier vorhergehenden gleich langen Schwanzglieder sind länger als dieses vorletzte Glied. Phalangen des Daumens frei; Knorpelenden des 4. und 5. Fingers Tförmig. Die Behaarung dehnt sich nur auf das erste Drittel des Oberarms und Oberschenkels aus. Die Flughäute gehen nicht bis an den Tarsus herab. Der Sporn ist weich und verliert sich allmählig in dem verdickten Rande der Schenkelflughaut.

Die Behaarung ist lang und weich; oben an der Basis blond, dann hellbraun, dann weifs und an der Spitze braun: an der Bauchseite sind die Haare kürzer und weifs.

	Meter
Totallänge	0,073
Kopf	0,0142
Schulterhöhe bis Schwanzbasis	0,025
Ohrhöhe	0,021
Ohrbreite	0,0155

Schwanz	0,0275
Oberarm	0,0205
Vorderarm	0,036
L. 1. F. Mh. 0,0023; 1 Gl. 0,0012; 2 Gl. 0,0012	0,005
L. 2. F. - 0,0274; - 0,0002	0,0276
L. 3. F. - 0,0255; - 0,0132; - 0,0155; Kpl. 0,001	0,054
L. 4. F. - 0,027; - 0,010; - 0,0075; - Tförmig	0,044
L. 5. F. - 0,0265; - 0,0114; - 0,0091; - Tförmig.	0,0465
Oberschenkel	0,018
Unterschenkel	0,015
Fufs	0,007
Sporn ungefähr	0,006

In den Bogosländern.

3. Gatt. *Coelops* Blyth.

1848. *Coelops* Blyth, *Journ. As. Soc. Beng.* XVII. p. 251.
1861(?). *Coelops* Bernstein, *Jets over Coelops Frithi Blyth. Batavia.* 8. 4 pgg.
1862. *Coelops* Peters, *Archiv Naturg.* II. p. 117; 1865. *Monatsb.* p. 644.

Gebifs $\frac{3\cdot2}{3\cdot2}\,\frac{1}{1}\,\frac{1-1}{4}\,\frac{1}{1}\,\frac{2\cdot3}{2\cdot3}$. Das dem Hufeisen entsprechende Nasenblatt in zwei seitliche, am Rande tief eingebuchtete Lappen getheilt; hinter der Mitte desselben vor den Naslöchern ein kleines querstehendes Blatt; das obere Nasenblatt mit vorspringendem Rande und in der Mitte des Randes mit einem herzförmigen Vorsprunge. Die beiden Phalangen des Daumens, Schwanz und Sporn sehr kurz; Mittelhandglied des Zeigefingers sehr lang, die erste Phalanx des 3. Fingers überragend. Sämmtliche Zehen zweigliedrig. Schenkelflughaut winklig ausgeschnitten.

Im Schädel, durch die Breite der Basis cranii zwischen den Gehörschnecken, die gröfsere Flachheit der Nasenbeine und den geringen Eindruck zwischen den Schläfengruben, und im Zahnbau der Gattung *Phyllorhina* am nächsten stehend.

Wenn Blyth aber sagt (*Journ. Asiat. Soc. Benj.* 1852. XXI. p. 361), dafs diese Gattung den *Mormoops* Leach und *Centurio* Gray sehr verwandt sei, so ist dieser Ausspruch in keiner Weise begründet, indem diese Gattungen von einander und von *Coelops* viel weiter entfernt sind, als z. B. die Gattungen *Felis* und *Canis*. Solche Äufserungen können nur dazu dienen, die ohnehin schon so grofse Verwirrung noch mehr zu vergröfsern.

Coelops Frithii Blyth.

1848. *Coelops Frithii* Blyth, *Journ. As. Soc. Beng.* XVII. p. 251.

1861(?). *Coelops Frithi* Bernstein, l. c.

1862. *Coelops Bernsteinii* Peters, *Arch. f. Naturg.* II. p. 117; 1865. *Monatsb. Berl. Akad.* p. 645.

Obgleich nach der Beschreibung von Blyth die von ihm nach einem Exemplar beschriebene Art aus Unterbengalen weder einen Schwanz noch Spornen haben soll, so stimmt sie in der Gröfse doch so sehr mit dem von Dr. Bernstein in Gadok auf Java gefangenen Individuum überein, dafs sehr wahrscheinlich jene Organe wegen ihrer Kleinheit von ihm, ebenso wie von Bernstein, nur übersehen worden sind und beide Exemplare derselben Art angehören.

Überhaupt hat mir nichts gröfsere Schwierigkeiten gemacht, als aus den sehr ungenügenden Angaben über die Hufeisennasen des ostindischen Continents klar zu werden, und habe ich mich daher mit der Feststellung derjenigen Arten begnügen müssen, welche entweder genauer und kenntlich beschrieben worden sind oder von denen sich Exemplare in den mir zugänglich gewesenen europäischen Sammlungen befinden. Ohne ein vorhergehendes genaueres Studium bereits wohlbekannter, namentlich europäischer und javanischer Arten und eine vergleichende eingehende Beschreibung werden die meisten Notizen über Flederthiere, wie sie z. B. in dem Journal of the Asiatic Society of Bengal gefunden werden, leider mehr ein unnützer hemmender Ballast als ein Vortheil für die Wissenschaft sein.

Manche Arten, welche in ihrer Form ganz mit einander übereinstimmen und nur durch sehr bedeutende Gröfsenunterschiede von einander abweichen, wie *Rh. luctus* und *trifoliatus*, *rufus* und *arcuatus*, *acuminatus* und *pusillus* werden vielleicht später, wenn wir diese Thiere erst besser und in gröfseren Reihen kennen lernen werden, zusammengezogen werden müssen. Genaue mühevolle Ausmessungen haben schon das Resultat gehabt, zu zeigen, dafs manche Verschiedenheiten in den Proportionen, die man gerade für besonders gute Merkmale zur Unterscheidung der Arten gehalten hat, nur verschiedenen Altersstufen entsprechen. Ich spreche hier natürlich nicht von der Verschiedenheit der Proportionen ganz jugendlicher Exemplare, die bereits auf den ersten Blick an den unausgebildeten Gelenken als solche zu erkennen sind, obgleich es auch nicht an Autoren gefehlt hat, welche offenbar von diesen Ent-

wickelungsvorgängen nicht die geringste Ahnung gehabt haben, sondern von den Veränderungen, welche solche Individuen erleiden, die bereits geschlechtsreif sind und keine auffallende Zeichen eines jugendlichen Zustandes mehr an sich tragen.

Ich habe die Überzeugung, dafs eine grofse Zahl der als neu beschriebenen Arten des indischen Continents mit denen der Sundainseln übereinstimmt, aber aus den so ungenügenden Angaben läfst sich gar nichts machen und es wird auch kaum besser werden, so lange das Streben nur dahin geht, anstatt die so schlecht bestimmten und beschriebenen Arten genauer zu untersuchen und zu begründen, diesen immer nur noch „neue Arten“ in derselben Weise hinzuzufügen. Eine grofse Zahl habe ich, aufser den hier vorgelegten, bereits für eine Monographie abbilden lassen, da viele characteristische Merkmale leichter nach einer bildlichen Darstellung, als nach Beschreibungen aufzufassen sind.

Nachtrag zu der Monographischen Übersicht der Gattung *Atalapha* (*Monatsb. der K. Akad. der Wissensch.* 1870. p. 907 fgg.).

Nach den Untersuchungen, welche ich während des Aprilmonats d. Js. im British Museum an den Originalexemplaren von *Lasiurus Grayi* vornehmen konnte, ist diese Art durchaus nicht verschieden von derjenigen, welche ich als *Atalapha pallescens* aufgestellt habe. Die Angabe des Hrn. Tomes, dafs bei dieser Art die Flughäute nicht bis zu den Zehen, sondern nur bis zu der Mitte der Fufswurzel herabsteigen, ist nur eine Folge mangelhafter Beobachtung an den eingetrockneten Bälgen, denn in der That verhält sie sich gar nicht anders in dieser Beziehung als alle übrigen bekannten Arten. Was dagegen die von Hrn. Gray hierher gezogenen Exemplare aus Nisqually, Juan da Fuca und von den Sandwichsinseln betrifft, so gehört das erstere ganz zweifellos zu der in Nordamerika weit verbreiteten *Atalapha cinerea* und das zweite vielleicht zu einer neuen Art. Jedoch ist dieses Exemplar noch jung und eine so eingehende vergleichende Untersuchung, wie sie zur Entscheidung nöthig gewesen wäre, war mir an dem einzigen Exemplar, welches etwas gröfsere Ohren hat, nicht möglich.

Ferner habe ich das von Hrn. Tomes als *Lasiurus caudatus* beschriebene trockene Exemplar untersucht. Der Vorderarm desselben ist $0^{m},043$, der Schwanz $0^{m},047$ und das Schienbein $0^{m},017$ lang. Es bietet gar keine Verschiedenheit von *Nycticejus Ega* Gervais dar. Es ist daher:

Atalapha pallescens Ptrs. = *Atalapha Grayi* Tomes,
Atalapha caudata Tomes = *Atalapha Ega* Gervais.

Hierauf theilte Hr. Helmholtz das Folgende mit:

Über die Zeit, welche nöthig ist, damit ein Gesichtseindruck zum Bewufstsein kommt.

Resultate einer von Hrn. N. Baxt im Heidelberger Laboratorium ausgeführten Untersuchung.

Wenn ein sehr schnell vorübergehender Lichteindruck die Netzhaut trifft, so entwickelt sich ein Reizungszustand in den nervösen Apparaten, der wie wir wissen erheblich viel länger dauert, als die Einwirkung des Lichts. Es zeigt sich dies in dem scheinbar continuirlichen Gesichtseindrucke intermittirender Beleuchtungen und sehr deutlich in den positiven Nachbildern. Letztere können unter günstigsten Bedingungen, bei ganz ausgeruhtem Auge, mäfsiger Dauer eines lebhaften Reizes, auf ganz dunklem Felde bis zu 12 Secunden dauern, wobei die Formen wenigstens der gröfseren Gegenstände im Nachbilde noch erkennbar bleiben. Unter diesen Verhältnissen ist also auch bei kürzester Dauer des ursprünglichen Lichtreizes immer eine gewisse Zeit gegeben, während welcher der Beobachter mittels des Nachbildes eine Reihe von Einzelheiten des gesehenen Objects wahrnehmen kann, zu deren Wahrnehmung ihm der unmittelbare Lichtreiz keine Zeit gelassen haben würde. So können wir im Dunklen nach einem Blitze eine ganze Reihe von einzelnen Gegenständen erkennen, obgleich die Dauer der Beleuchtung nur Zehntausendtheile einer Secunde beträgt; das positive Nachbild ist aber gerade in einem solchen Falle auch unter günstigsten Bedingungen entwickelt, und dauert deshalb verhältnifsmäfsig lange Zeit.

Da es nun vielfaches Interesse hat zu ermitteln, welche Zeit für das Bewufstwerden eines mehr oder minder zusammengesetzten Gesichtsbildes nöthig ist, so veranlafste ich Hrn. N. Baxt seine zeitmessenden Versuche, über die ich schon früher der Akademie berichtet habe, auch nach dieser Richtung hin auszudehnen.

Das positive Nachbild kann man zwar nicht direct auslöschen, aber man kann es durch einen neu eintretenden mächtigen Lichteindruck so übertäuben, dafs es seinen Werth für die Wahrnehmung verliert. Die Versuche wurden ausgeführt mit einem von mir construirten und schon früher von Hrn. S. Exner[1]) beschrie-

[1]) Sitzungsberichte der Wiener Akademie. Bd. LVIII, Abth. 2, 1868.

benen Tachistoskope. Der Beobachter erblickte bei diesem Instrumente ursprünglich durch einen Schlitz einer rotirenden Scheibe für eine sehr kurze Zeitdauer das Object; unmittelbar nachher trat an Stelle des Schlitzes ein schwarzer, danach ein hell beleuchteter weifser Sector der Scheibe, dessen Beleuchtung den zuerst erhaltenen Eindruck modificiren sollte. Bei den neuen Versuchen zeigte es sich, dafs die starke Beleuchtung, welche das positive Nachbild auslöschen sollte, nicht von vorn her auf die rotirende Scheibe fallen durfte, weil selbst schwarzer Sammet unter solcher Beleuchtung nicht dunkel genug war, um nicht das Nachbild wesentlich zu beeinflussen. Es wurde deshalb ein schmaler Streif eines Spiegels normal zur Axe an der Scheibe befestigt, welcher das Object für einen Augenblick sichtbar machte. Das auslöschende Licht fiel dann eine kurze Zeit später durch einen Ausschnitt der Scheibe von deren hinterer Seite her in das Auge des Beobachters. Als solches wurde das Licht einer Petroleumflamme gebraucht, die im Brennpuncte einer Convexlinse von kurzer Brennweite stand. Die durch den Spiegel gesehenen Objecte waren theils Buchstaben, theils verschlungene Curven (Lissajou's Schwingungscurven), welche hell auf dunklem Grunde erschienen.

Als Beispiel citire ich einige der Resultate einer so ausgeführten Versuchsreihe. Der primäre Eindruck dauerte 0,0129 Sec., der zweite, der nach einer Pause von veränderlicher Länge eintrat, um den ersten auszulöschen, 0,055 Secd. Das Object bestand aus einer Druckschrift, von der etwa drei Buchstaben zugleich sichtbar wurden. Wurde in diesem Falle der erste Eindruck $\frac{1}{50}$ Secd., nachdem er begonnen hatte, wieder ausgelöscht, so war durchaus nichts von ihm zu erkennen. Bis zu $\frac{1}{30}$ Secd. Dauer waren zwar undeutliche Spuren gesehener Objecte wahrnehmbar, ohne dafs aber einer der Buchstaben zu errathen war. Wurde die Dauer gröfser als $\frac{1}{30}$ Secd., so konnte der Beobachter von den Buchstaben desto mehrere und diese desto deutlicher erkennen, je länger er das Nachbild ungestört bestehen liefs. Endlich bei einer Dauer von $\frac{1}{13}$ Secd. war kein Unterschied mehr zu bemerken, ob nun das auslöschende Licht eintrat oder ganz weggelassen wurde.

In sehr auffallender Weise zeigte sich übrigens hierbei der Einflufs verschiedener Figuren, welche als Objecte benutzt wurden, je nachdem sie mehr oder weniger bekannt, einfacher oder verwickelter waren. Bei einer einfachen Ellipse war der Eindruck

vollständig da in $\frac{1}{20}$ Secd., so dafs Eintritt oder Nichteintritt des auslöschenden Lichts gleichgiltig wurde. Dagegen bei der verwickelteren Lissajou'schen Curve für die Schwingungen der Quinte wurde etwa vier mal so viel Zeit, nämlich 0″,2085 gebraucht.

Bei den angegebenen Zahlen ist nun zu bemerken, dafs auch der zweite starke Lichteindruck nicht unmittelbar in der Nervensubstanz seine ganze Höhe erreicht, sondern dazu eine gewisse kleine Zeit braucht. Allerdings steigt er nach dem von Hrn. Exner gefundenen Gesetze schneller, als der schwächere erste. Bei den hellsten von Exner angewendeten Beleuchtungsstärken, die aber immer nur Beleuchtungen weifsen Papiers, nicht directes Flammenlicht waren, trat das Maximum der subjectiven Lichtstärke sogar erst $\frac{1}{9}$ Secd. nach Beginn der objectiven Beleuchtung ein. In Hrn. Baxt's Versuchen mufs es wegen der viel gröfseren Lichtstärke beträchtlich schneller eingetreten sein; aufserdem dürfen wir darauf rechnen, dafs das zurückgebliebene Nachbild schon, ehe der zweite Lichtreiz das Maximum seiner Erregung herbeigeführt hatte, bis zum Unwahrnehmbaren abgeschwächt sein konnte. Dafs dies wirklich der Fall war, geht namentlich aus andren Versuchsreihen von Hrn. Baxt hervor, welche zeigen, dafs innerhalb ziemlich weiter Grenzen die Helligkeit des gesehenen Objects keinen merklichen Einflufs auf die Zeit der Wahrnehmung hatte. Die Änderungen der Helligkeit wurden theils durch Änderung der Breite des Spiegels erzeugt, theils durch Einschaltung von transparentem Papier zwischen dem Lichte und der dunklen Schicht, in welche die Figuren eingeschnitten waren. Bei sehr schwachem oder sehr starkem, blendendem Lichte dagegen ergab sich die für seine Wahrnehmung nöthige Zeit gröfser als bei mittlerer Lichtstärke. Es ist deshalb nicht als wahrscheinlich anzusehen, dafs die oben gegebenen Zahlen für die zur Wahrnehmung nöthige Zeit eine erhebliche Vergröfserung wegen der Dauer der Ansteigung des zweiten Lichtreizes zu erleiden haben.

Andere Versuchsreihen von Hrn. Baxt beziehen sich auf den Einflufs der gesehenen Objecte. Dazu war es nicht nöthig den momentanen Lichteindruck durch einen zweiten auszulöschen, da bei gleichem Zustand des Auges und gleicher Helligkeit das positive Nachbild immer in gleicher Weise erzeugt wird.

Es wurden Schriftproben (Jäger's, für ophthalmologische Zwecke herausgegeben) von verschiedener Gröfse bei gleicher Beleuchtung und gleicher Spaltbreite dem Versuche unterworfen. Es ergab sich, dafs zur Erkennung kleiner Schrift eine viel längere Lichtwirkung, also auch ein länger dauerndes positives Nachbild nöthig war, als für grofse Schrift. So war bei directer Sonnenbeleuchtung und einer Dauer des Lichteindrucks von 0,0007 Secd. von der kleinsten Schrift No. 1 nichts zu errathen, selbst die Zeilen nur als undeutliche Striche zu sehen, von No. 4 einzelne Buchstaben zu lesen, No. 11—14 dagegen waren vollständig zu lesen. Bei doppelt so grofser Dauer des Reizes waren dagegen auch von No. 2 und 3 einzelne Buchstaben zu erkennen.

Diese Versuche zeigen, dafs grofse räumliche Differenzen im Gesichtsfelde schneller wahrgenommen werden, als kleine.

Andere Versuche zeigten, dafs auch grofse Helligkeitsdifferenzen (Differenzen der Logarithmen der Lichtstärke) schneller wahrgenommen werden als kleine. Zu dem Ende wurden Schriftproben auf transparent gemachtem Papier betrachtet. Die Schrift befand sich auf der Hinterseite des Papiers und erschien ganz schwarz, wenn sie nur von hinten beleuchtet wurde. Wurde aufserdem eine zweite Lichtquelle vor dem Papiere aufgestellt, so fügte diese noch eine gleichmäfsige Erhellung der Substanz des Papieres hinzu, und die Buchstaben erschienen grau auf weifsem Grunde, übrigens bei dauernder Betrachtung vollkommen deutlich. Dadurch aber wurde die zu ihrer Wahrnehmung nöthige Dauer der Lichtwirkung aufserordentlich vergröfsert.

So waren zum Beispiel bei constant bleibender Transparentbeleuchtung und ohne vordere Beleuchtung 4 Buchstaben nach einer Beleuchtungsdauer von $\frac{1}{500}$ Secd. zu lesen; bei etwa gleich starker Beleuchtung von vorn dagegen zwei Buchstaben erst nach mehr als $\frac{1}{2}$ Secd. Lichtwirkung; bei halb so starker vorderer Beleuchtung etwa drei Buchstaben nach $\frac{1}{10}$ Secd. Lichtwirkung.

Ich selbst erlaube mir noch aus eigenen früheren Beobachtungen, die ich bei Beleuchtung mit dem elektrischen Funken ange-

stellt habe, Einiges hinzuzufügen. Wenn man gedruckte Zeilen vor sich hat, und die Aufmerksamkeit nicht absichtlich auf einen bestimmten Theil des Sehfeldes richtet, erkennt man bei jedem Funken bald hier, bald dort einzelne Gruppen von Buchstaben. Dabei ist es sehr sonderbar, dafs zuweilen mitten aus einem Worte, welches man liest, ein Buchstabe fehlt, oder dafs man auch wohl von einzelnen Buchstaben nur einen Strich sieht, den andern nicht.

Ich hatte bei meinen Versuchen immer einen dauernd hellen Punct im dunklen Felde vor mir, den ich als Fixationspunct benutzte. Dabei fand ich es möglich, ohne diesen Fixationspunct zu verlassen, die Aufmerksamkeit schon vor der Beleuchtung durch den Funken auf diesen oder jenen Theil des dunklen Feldes hinzurichten, und dann sah ich, was dort erschien. Es scheint mir dies eine Thatsache von grofser Wichtigkeit zu sein, weil sie zeigt, dafs das, was wir das willkührliche Richten der Aufmerksamkeit nennen, eine von Bewegungen der äufseren beweglichen Theile des Körpers unabhängige Veränderung in unserem Nervensystem ist, wodurch Reizungszustände gewisser Fasern vorzugsweise zum Bewufstsein gelangen.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Von Seite der „Magyar Tudományos Akadémia".

Magyarországi régészeti emlékek. I. köt. I. II. rész.

Archaelogiai Közlemények. VIII. kötet. 1. füz.

Évkönyv. XI. kötet. 10. 12. darab. XIII. 1. 2. 4. darab.

Magyar nyclo szótára. V. köt. 2. 3. 4. füz.

Budapesti szemle. Uj. folyam: XL.—L. füzet.

Magyar történelmi tár. XIV. köt.

Monumenta. Diplomat. XII. köt.

Törökmagyarkori történeti emlékek. III. IV. V. köt.

Magyarország helyrajzi története. I. köt. I. II. fele.

Mathem. és természettudományi közlemények. V. köt.
Statistikai közlemények. V. köt. II. füz. VI. köt. I. II. füz.
Nyelvtud. Közlem. VII. köt. 1. 2. 3. füz. VIII. 1. 2. 3. füz.
Értekezések - Nyelvtudom. III.—X. sz. Uj. I. sz.
„ *Természettud.* XIV.—XIX. sz. Uj. I. II. sz.
„ *Történettud.* VIII.—XII. sz.
„ *Philosoph.* IX.—XI. sz.
„ *Törvénytud.* VII.—XIII. sz.
„ *Mathemat.* IV. V. sz.
Értesitö. II-ik évfolyam 19. 20. III. évf. 1—20. IV. évf. 1—12 sz.
A m. tud. Akadémia Alapszabályai. 1869.
Almanach. 1869 és 1870.

Publikationen d. Archäolog. Instituts in Rom für 1870.
A. Schultz, *Die schlesischen Siegel.* Breslau 1871. 4. Eingesendet v. Hrn. Grafen v. Stillfried.
Rendiconti dell' R. Istituto lombardo. Vol. III. IV, 1—7. Milano 1870—71. 8.
Memorie dell Istituto lombardo. XII, 1. 2. XII, 1. ib. 1870. 4.
Atti della fondazione Cagnola. V, II. ib. 1870. 8.
Quarterly Journal of the geological Society. no. 106. London 1871. 8.
Abhandlungen der Kgl. Gesellschaft der Wissensehaften. 15. Bd. Göttingen 1871. 4.
Report on Barracks and Hospitals. Washington 1871. 4.
Archiv des Vereins für siebenbürg. Landeskunde. VII, 2. Kronstadt 1870. 8.
(Settimani) *Nouvelle théorie des principaux éléments de la lune et du soleil.* Florence 1870. 4.
Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Magdeburg. Magdeb. 1871. 8. Mit Circular v. 24. Mai 1871.
Zennaro, *Etude sur le Choléra.* Constantinopel 1870. 8.
L. Casolarii *Libelli supplices.* Mutinae 1871. 8.
Tessari, *Sopra i principii della projezione assonometrica.* Torino 1871. 8.

15. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Pinder las über die nach Frankreich entführten Kunst- und Wissenschaftswerke.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

General-Bericht über die Europäische Gradmessung f. d. J. 1870. Berlin 1871. 4.

Von der K. Akademie der Wissenschaften in Wien:

Denkschriften, philos.-histor. Kl. 19. Bd., math.-naturw. Kl. 30. Bd. Wien 1870. 4.

Almanach für das Jahr 1870. 20. Jahrg. 8.

Fontes rerum austriacarum. Bd. 30. 33. Abth. 2. Wien 1870. 8.

Sitzungsberichte, phil.-hist. Kl. Bd. 63—66, 1. Wien 1869. 1870. 8.

—, *math.-naturw. Kl.* Bd. 60—62. Wien 1869. 1870. 8.

Archiv für österreichische Geschichte. 42, 1. 2; 43, 1; 44, 1. 2. Wien 1870. 8.

Register zu den Bänden 51—60 der Sitzungsberichte der math.-naturw. Kl. Wien 1870. 8.

Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. 8. Bd. 1. 2. Heft. Brünn 1870. 8.

Tabulae codicum manuscriptorum praeter graecos et orientales. Vol. IV. Vindobonae 1870. 8.

Scalia, *La filosofia scolastica.* Catania 1871. 8.

Schöbel, *Étude sur le rituel du respect social.* Paris 1870. 8.

---

19. Juni. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Ehrenberg legte zuerst einen Nachtrag vor zu seinem kürzlich gedruckten Vortrage über die organischen Atmosphäridien, welcher die geographische Verbreitung und systematische Diagnostik der Arcellinen umfafst, machte hierauf Mittheilung über ein neues Bacillarien-Lager bei San Esteban in Mexiko und über reiche, ihm aus Californien von Hrn. Professor Whitney zugesandte biolithische Materialien.

Hr. A. W. Hofmann las über das primäre und secundäre Phosphin der Methylreihe.

Angesichts der einfachen und glatten Reaction, durch welche, wie der Akademie bereits bekannt ist[1]), der Phosphorwasserstoff in Äthylphosphin und Diäthylphosphin übergeht, mufste es wünschenswerth erscheinen, den Procefs, welcher die Glieder der Äthylreihe so leicht und in so reichlicher Menge geliefert hatte, auch in anderen Reihen zu erproben.

Mit solchen Versuchen habe ich mich denn auch in den letzten Wochen mehrfach beschäftigt, und es darf schon hier erwähnt werden, dafs sich das neue Verfahren in sämmtlichen homologen Reihen, welche bis jetzt in den Kreis der Untersuchung gezogen worden sind, in willkommenster Weise bewährt hat. Die Alkoholphosphine lassen sich in der That durch die Einwirkung des nascenten Phosphorwasserstoffs auf die Alkoholjodide ebenso schnell und reichlich erhalten, wie die correspondirenden Amine, während

---

[1]) Hofmann, Monatsberichte 1871, 256.

andererseits Trennung und Reindarstellung der Phosphorbasen ungleich weniger Zeit und Mühe in Anspruch nehmen, als die entsprechenden Arbeiten in der Stickstoffreihe.

Unter den zahlreichen Verbindungen, welche mit der Entdeckung des Äthyl- und Diäthylphosphins in Sicht treten, sind es zunächst die Methylkörper gewesen, welche mein Interesse gefesselt haben; ihr Studium schien schon deshalb vor dem aller übrigen anziehend, weil sie dem Phosphorwasserstoff am nächsten stehen.

Phosphoniumjodid, Jodmethyl und Zinkoxyd wirken mit dem erwarteten Erfolge auf einander. Die Verhältnisse, welche für die Äthylbasen als zweckmäfsig erkannt wurden, nämlich 2 Mol. Jodphosphonium, 2 Mol. Alkoholjodid und 1 Mol. Zinkweifs, gelten auch für die Methylreihe.

Da es sich darum handelte, möglichst schnell gröfsere Mengen der neuen Verbindungen zu gewinnen, so erhielten die Digestionsröhren ziemlich starke Beschickungen. In der Regel wurden Röhren von 100 — 150° Cubikcent. Inhalt angewendet, in denen man 70—80 Grm. der auf einander wirkenden Agentien ohne Gefahr digeriren kann. Über diese Verhältnisse hinauszugehen, ist nicht räthlich. Beim Einbringen wird auch diesmal wieder das Jodphosphonium von dem Jodmethyl durch die Zinkweifsschicht getrennt, welche man überdies mittelst eines Glasstabes etwas scharf eindrückt, damit das einsickernde Jodmethyl uur langsam das Jodphosphonium erreicht, auf welches es in Gegenwart von Zinkoxyd schon bei gewöhnlicher Temperatur heftig einwirkt. So gewinnt man hinreichende Zeit, die Röhre auszuziehen und zuzuschmelzen. Vor dem Erhitzen müssen die Röhren stark geschüttelt werden, damit eine möglichst vollständige Mischung der drei Substanzen stattfinde. Was die Digestion selbst anlangt, so habe ich mich zum Öfteren begnügt, bei der Temperatur des siedenden Wassers zu arbeiten; nach sechs- bis achtstündigem Erhitzen im Wasserbade ist die Umwandlung beendigt. Erhitzt man im Luftbade auf 150°, so bedarf es nicht mehr als etwa vier Stunden um die Reaction zu vollenden. Die erkalteten Röhren öffnen sich beim Aufschmelzen mit mehr oder weniger starker Detonation und die Gegenwart einer kleinen Menge unverbrauchten Phosphoniumjodids oder das Entweichen seiner Bestandtheile, zumal des Phosphorwasserstoffs, bekundet alsbald, dafs sich neben dem Monomethyl-

phosphin auch höher methylirte Basen gebildet haben. Der Versuch hat indessen gezeigt, dafs auch hier, gerade so wie in der Äthylreihe, ausschliefslich das erste und zweite Phosphin auftreten.

Das Reactionsproduct, die beiden Phosphine in Verbindung mit Jodzink enthaltend, ist eine feste Krystallmasse, welche man mit einem am Ende umgebogenen Drahte in einem Stück aus den Digestionsröhren herausziehen kann. Die weitere Behandlung desselben erfolgt nun ungefähr so, wie ich dies bei der Beschreibung der Äthylkörper angegeben habe. Etwa 500 Grm. des Reactionspreductes befinden sich in einem Ballon, dessen dreifach durchbohrter Kork in der mittleren Öffnung ein Tropfrohr mit Hahn und Kugelaufsatz trägt. Durch die zweite Öffnung tritt ein Strom trocknen Wasserstoffs ein, mittelst der dritten steht der Ballon in Verbindung zunächst mit einer leeren Flasche zur Aufnahme überdestillirenden Wassers, dann mit einer kalkgefüllten Trockenröhre, endlich mit einer Spirale, deren Temperatur durch Eis und Chlorcalcium auf —25° herabgestimmt ist und deren unteres Ende in den Tubulus eines Siedekolbens einmündet, welcher in eine ähnliche Kältemischung taucht. Die Röhre des Siedekolbens ist andererseits verbunden mit einem Cylinder, der, um der Temperaturerniedrigung durch Druck zu Hülfe zu kommen, eine Quecksilbersäule von etwa 6 Centimeter Höhe enthält, dann folgt wieder eine leere Flasche und schliefslich eine Flasche mit concentrirtester Jodwasserstoffsäure. Nachdem der ganze Apparat mit Wasserstoff gefüllt ist, läfst man Wasser auf das Reactionsproduct fliessen. Interessant ist es, zu beobaehten, mit welcher Heftigkeit das Wasser auf die Mischung der beiden Phosphinsalze einwirkt; das eintropfende Wasser zischt, als ob es mit einer heifsen Fläche in Berührung käme, und die frei gewordene Methylbase entweicht unter Aufbrausen. Das zuerst entwickelte Gas verdichtet sich nicht; es enthält in Folge der Gegenwart einer kleinen Menge von Jodphosphonium in dem Reactionsproduct etwas Phosphorwasserstoff, welcher den in dem Apparate herrschenden Bedingungen der Temperatur und des Druckes Trotz bietet. Aber schon nach einigen Augenblicken beginnt die Entwicklung von reinem Methylphosphin, welches, durch die Kalksäule getrocknet, sich alsbald in dem abgekühlten Siedekolben zu einer farblosen durchsichtigen Flüssigkeit verdichtet. Wenn durch Zufluſs von Wasser kein

Gas mehr entwickelt wird, erhitzt man, um die letzten Spuren auszutreiben, die Mischung bis sich die ganze Krystallmasse gelöst hat. Hierbei kann es vorkommen, dafs momentan nochmals eine stürmische Entwicklung eintritt, das Gas geht aber nicht verloren, da es von der Jodwasserstoffsäure vollkommen verschluckt wird. Das verdichtete Methylphosphin läfst sich nur in zugeschmolzenen Röhren aufbewahren; zweckmäfsiger sammelt man das Gas in concentrirter Jodwasserstoffsäure und hat es alsdann in der Form von Methylphosphoniumjodid in jedem Augenblick zur Verfügung, oder aber man läfst es aus dem Siedekolben in stark gekühlten Äther treten, in dem es aufserordentlich löslich ist, und verwendet alsdann diese ätherische Lösung zu den Versuchen, welche man mit dem Körper anzustellen beabsichtigt.

Läfst man die Flüssigkeit nach dem Austreiben des Methylphosphins erkalten, so erstarrt sie zu einer Masse prachtvoller, oft zolllanger, blendend weifser Krystallnadeln, einer Doppelverbindung des Dimethylphosphoniumjodids mit Jodzink. Die Krystalle verändern sich beim Umkrystallisiren, weshalb ihre Analyse bis jetzt unterblieben ist. Die Abscheidung des Dimethylphosphins erfolgt mittelst Natronlauge; zu seiner Condensation dient der bereits beschriebene Apparat; nur bedarf man, da die dimethylirte Base bei gewöhnlicher Temperatur flüssig ist, keiner Kältemischung mehr; Eiswasser ist vollkommen ausreichend. Die Luft ist während der ganzen Operation auf das Sorgfältigste auszuschliefsen, da sich das Methylphosphin in Berührung mit derselben augenblicklich entzündet. Das Dimethylphosphin scheidet sich beim Einfliefsen der Natronlauge als Schicht auf der Flüssigkeit, in welcher das gefällte Zinkoxyd suspendirt ist; sobald sich letzteres aufgelöst hat und die Flüssigkeit die Temperatur des siedenden Wassers angenommen hat, ist alles Dimethylphosphin übergegangen.

Methylphosphin.

$$CH_5P = \left.\begin{matrix} CH_3 \\ H \\ H \end{matrix}\right\} P.$$

Das Methylphosphin ist ein farblos durchsichtiges Gas von furchtbarem Geruch, welcher dem des Äthylphosphins ähnlich, aber wo möglich noch bewältigender ist. Sowohl durch Abküh-

lung als auch durch Druck läfst es sich zu einer farblosen, auf Wasser schwimmenden Flüssigkeit verdichten, welche unter einem Drucke von $0^{m}{,}7585$, vom Platin aus, bei —14° siedet. Der Versuch wurde mit 60 bis 70 Grammen der in einer einzigen Operation verdichteten Flüssigkeit angestellt, welche bis zum letzten Tropfen den angegebenen Siedepunkt zeigte. Um das Verhalten des Methylphosphins hei wachsendem Druck zu studiren, habe ich mich des schönen von Gustav Magnus construirten Compressionsapparates bedient. Bei 0° waren $1\frac{3}{4}$ Atmosphären hinreichend, die Verflüssigung zu beginnen; unter einem Druck von $2\frac{1}{2}$ Atmosphären war das Gas vollkommen in Flüssigkeit verwandelt, wodurch zugleich seine Reinheit aufser Zweifel gestellt war. Bei 10° begann und vollendete sich die Verflüssigung unter einem Druck beziehungsweise von $2\frac{1}{2}$ und 4 Atmotphären; bei 20° endlich unter einem Druck von 4 und $4\frac{1}{2}$ Atmosphären. Das Volumgewicht des Methylphosphingases wurde in der Weise bestimmt, dafs man eine in einem Glasröhrchen gewogene Menge des Jodhydrats in einer quecksilbergefüllten, graduirten Glasglocke aufsteigen liefs, und alsdann das Gas durch Einbriugung von etwas starker Natronlauge in Freiheit setzte. Durch Beobachtung des entwickelten Gasvolums waren die Daten für die Volumgewichtsbestimmung gegeben. Auf diese Weise wurde das Volumgewicht des Methylphosphins zu 24,35 gefunden; das theoretische Volumgewicht ist 24.

Das Methylphosphin ist in Wasser so gut wie unlöslich; ist das Wasser lufthaltig, so verschwindet ein Theil des Gases, aber nur in Folge von Oxydation, welche an der Bildung weifser Nebel erkenntlich ist. Befindet sich das Methylphosphingas über Wasser, in welches von Aufsen Luft eindringen kann, so verschwindet das Gas nach und nach fast vollständig. In Alkohol ist das Gas ziemlich löslich, schon bei mittlerer Temperatur, zumal aber bei Temperaturen, welche der Verflüssigungstemperatur nahe liegen; bei 0° absorbirt 1 Volum Alkohol von 95 p. C. nicht weniger als 20 Volume desselben; Äther bei gewöhnlicher Temperatur löst nur äufserst geringe Mengen des Gases, die Lösekraft wächst aber sehr schnell mit abnehmender Temperatur. Bei 0° lösen sich 70 Volume Methylphosphingas in 1 Volum Äther auf.

Das Methylphosphin hat eine grofse Anziehung für den Sauerstoff; mischt man das Gas mit Luft, so bilden sich alsbald weifse

Dämpfe, aber eine Verpuffung findet bei gewöhnlicher Temperatur nicht statt. Will man für irgend welchen Zweck des Versuches das Gas im Zustande der Reinheit erhalten, so mufs man dasselbe so lange aus dem Entwicklungsapparat entweichen lassen, als sich in einer über Quecksilber aufgesammelten Probe noch weifse Dämpfe erzeugen. Über die Natur der durch Oxydation aus dem Methylphosphin entstehenden Verbindung dürfte, wenn man sich des Verhaltens des Trimethylphosphins erinnert, kaum ein Zweifel obwalten; das Product ist indessen bis jetzt nicht näher untersucht worden. An der Luft entzündet sich das Methylphosphingas schon bei gelinder Erwärmung. Ein glimmender Holzspahn, selbst ein bis zur dunkelsten, kaum sichtbaren Rothgluth erhitzter Glasstab kann die Entzündung bewirken. Dagegen läfst sich das Gas ohne Veränderung durch siedendes Wasser leiten. In Berührung mit Chlor, Brom und Salpetersäure andererseits verbrennt es mit lebhafter Flamme.

Das Methylphosphin bildet mit den Säuren eine Reihe wohl characterisirter Salze, welche alle die bemerkenswerthe Eigenschaft besitzen, vom Wasser zersetzt zu werden; auf dieser Eigenschaft beruht, wie schon bemerkt, die Reindarstellung des Körpers. Die Salze bleichen Pflanzenfarben, wie Chlor; dafs nicht der Base, sondern den Salzen die Bleichkraft zukomme, erkennt man leicht, wenn man ein Paar Krystalle eines Salzes in einen Cylinder wirft, in dessen oberem Theile sich ein mit Wasser und ein mit Säure befeuchteter Lackmusstreifen befinden. Gieſst man nun etwas Wasser in den Cylinder, so bleicht das in Freiheit gesetzte Methylphosphingas alsbald den säuregetränkten Streifen, während der wasserbenetzte unverändert bleibt.

Von den Salzen habe ich bis jetzt nur zwei etwas genauer untersucht, das Chlorhydrat und das Jodhydrat.

Chlorhydrat. Leitet man einen Strom Methylphosphingas selbst in die stärkste rauchende Salzsäure, so wird das Gas vollkommen verschluckt, allein es scheiden sich keine Krystalle ab. Bringt man aber die beiden Gase zusammen, so verdichten sie sich alsbald zu schönen, wohlausgebildeten, vierseitigen Blättchen. In gewissen Reactionen mit organischen Chloriden, die sich im Äther vollziehen, und über welche ich der Gesellschaft später berichten werde, scheidet sich das Salz in prachtvollen, vierseitigen Tafeln

aus, welche oft 1 Centimeter im Durchmesser besitzen. Das Salz ist so flüchtig, dafs es selbst mit den Ätherdämpen sich verflüchtigt. Die Analyse wurde nach dem Verfahren ausgeführt, welches man in Vorlesungen für die Demonstration der Zusammensetzung des Salmiaks anzuwenden pflegt. Indem man gleiche Volume Methylphosphingas und Salzsäuregas über Quecksilber zusammentreten liefs, verschwanden beide Gase vollständig unter Bildung eines weifsen Krystallanflugs. Das Salz enthält also

$$CH_6PCl = (CH_3)H_2P, HCl.$$

Die Lösung des Chlorhydrats in concentrirter Chlorwasserstoffsäure liefert mit Platinchlorid ein schön krystallisirtes oranienrothes Platinsalz.

Jodhydrat. Am leichtesten von allen Salzen der Base zu gewinnen; es scheidet sich in massigen Krystallen aus, wenn ein Strom von Methylphosphingas in concentrirteste Jodwasserstoffsäure geleitet wird. Versetzt man die Lösung des Gases in einer etwas weniger concentrirten Jodwasserstoffsäure mit Äther, so gesteht die ganze Flüssigkeit zu einem Brei irisirender Blättchen. Das Salz läfst sich durch Waschen mit Äther, Pressen und Sublimation in einem trockenen Wasserstoffstrom mit Leichtigkeit im Zustande der Reinheit erhalten. Die Analyse führte zu der Formel

$$CH_6PI = (CH_3)H_2P, HI.$$

Das Sulfat habe ich im starren Zustande bis jetzt nicht gesehen. Es bildet sich aber leicht, wenn man Methylphosphin mit concentrirter Schwefelsäure zusammenbringt; das Gas wird, ohne dafs die Schwefelsäure sich schwärzt, absorbirt. Auf Wasserzusatz entwickelt sich das Gas wieder. Das Sulfit ist eine weifse, nicht krystallinische Masse, welches man erhält, wenn man Methylphosphingas und gasförmige schweflige Säure über Quecksilber zusammentreten läfst.

Mit Kohlensäure und Schwefelwasserstoff läfst sich das Methylphosphingas mischen, ohne dafs eine Verdichtung eintritt.

Mit Schwefel, Schwefelkohlenstoff und Chlorkohlensäureäther in Berührung gebracht, giebt das Methylphosphin Veranlassung zur Bildung neuer Verbindungen, welche wie die Umwandlungsproducte des Methylphosphins im Allgemeinen Gegenstand einer besonderen Mittheilung sein werden.

Dimethylphosphin.

$$C_2H_7P = \left.\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \\ H \end{matrix}\right\} P.$$

Die Darstellung des Dimethylphosphins ist bereits angegeben worden. Es ist eine farblose, durchsichtige Flüssigkeit, welche auch beim Aufbewahren farblos bleibt. Das Dimethylphosphin ist leichter als Wasser, in welchem es unlöslich ist. Interessant ist der Siedepunkt dieser Verbindung; er liegt bei 25°, also genau bei der Temperatur, bei welcher auch das Äthylphosphin siedet. Beide Substanzen sind isomer.

$$\left.\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \\ H \end{matrix}\right\} P = \left.\begin{matrix} C_2H_5 \\ H \\ H \end{matrix}\right\} P = C_2H_7P.$$

Das Dimethylphosphin ist ausgezeichnet durch seine aufserordentliche Oxydirbarkeit, welche ungleich gröfser ist als die des Methylphosphins. Mit der Luft in Berührung gebracht entzündet es sich augenblicklich und verbrennt mit leuchtender Phosphorflamme. Enthält die Wasserstoffatmosphäre, in welcher es dargestellt wird, auch nur noch Spuren von Luft, so giebt sich die Gegenwart derselben alsbald durch die Bildung weifser Nebel zu erkennen. Bei der Bearbeitung dieses Körpers erfolgen, selbst wenn man mit grofser Sorgfalt operirt, nicht selten heftige und keineswegs ungefährliche Explosionen.

Das Dimethylphosphin vereinigt sich leicht mit den Säuren; die Salze sind alle sehr löslich; die Lösung des salzsauren Salzes giebt mit Platinchlorid ein gut krystallisirendes Doppelsalz, welches analysirt worden ist. Auch mit Schwefel und Schwefelkohlenstoff vereinigt sich das Dimethylphosphin; die Verbindungen, welche entstehen, sind ebenfalls noch nicht genauer untersucht, es mag indessen schon heute bemerkt werden, dafs sich dieselben sehr wesentlich von denen unterscheiden, welche das Trimethylphosphin erzeugt. Namentlich ist das Verhalten gegen Schwefelkohlenstoff wesentlich verschieden, so dafs man sich von der Abwesenheit der trimethylirten Base leicht überzeugen kann.

Die Entzündlichkeit und der niedrige Siedepunkt erschweren das Arbeiten mit dem Dimethylphosphin in ungewöhnlicher Weise;

auch habe ich mich vor der Hand damit begnügt, die Zusammensetzung der Base festzustellen, und behalte mir eine eingehendere Untersuchung derselben für nächsten Winter vor.

Schliefslich bin ich auch heute wieder Hrn. F. Hobrecker für seine werthvolle Mitwirkung bei der Ausführung der beschriebenen Versuche zu lebhaftem Danke verbunden.

---

22. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Buschmann las Theile einer Abhandlung über die Krama-Verändrung in der javanischen Sprache.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

A. Paspati, *Études sur les Tschinghianés ou Bohémiens de l'empire Ottoman.* Constantinopel 1870. 8.

Von der Königl. Akademie der Wissenschaften in Lissabon:

Memorias. Nuova Serie. I, 1. 2. II, 1. 2. III, 1. 2. IV, 1. 2. Lisboa 1854—70. 4. (Vol. 4 in duplo.)

— *Sciencias moraes, politicas e bollas lettras.* I, 1. 2. II, 2. III, 1. 2. ib. 1854—65. 4.

Corpo diplomatico portuguez. Vol. 1. 2. 3. Lisboa 1862—68. 4.

Lendas da India. Vol. I. II. III, 2. IV, 1. 2. ib. 1858 — 62. (I, 1. 2 u. IV, 2 in duplo.)

Subsidios para e historia da India portugueza. Lisboa 1868. 4. (in duplo.)

Colecçao da Monumentos ineditos. Tomo III. ib. 1862. 4.

Colecçao das medalhas. ib. 1870. 4.

Jornal de sciencias mathematicas. Vol. 1. 2. Lisboa 1868—70. 8.

Quintella, *Annals da marinha portugueza.* Tomo 1. 2. Lisboa 1839—40. 4.

Ovidius, *Fasti, portugisisch von A. F. de Castiho.* Vol. 1—3. Lisboa 1862. 8.

Portugaliae Monumenta historica. Diplomata. I, 1. 2. ib. 1868 — 69. *Leges.* I, 5. 6. ib. 1866. 68. fol. (in duplo.)

J. de Sousa, *Vestigios da lingue arabica em Portugal.* ib. 1830. 4.

V. de Santarem, *Noticia dos manuscriptos.* ib. 1864. 4.

Apontamentos para a icthyologia de Portugal. Parte I. ib. 1866. 4.

Mémoires de l'académie de Petersbourg. Tome XVI, 1—8. Petersburg 1871. 4.

Bulletin de l'académie de Petersburg. Tome XV, 3. 4. 5. XVI, 1. Petersburg 1870. 4.

R. Mitra, *Notices on Sanscrit Mss.* Calcutta 1870. 8.

Zolfanelli, *La Lunigiana e le alpi apuane.* Firenze 1870. 8.

Bulletin des naturalistes de Moscou. Année 1870, no. 2.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. no. 166. *Proceedings.* 1871, no. 1. 8.

J. Hyrtl, *Das Nierenbecken der Säugethiere und des Menschen.* Wien 1870. 4. Mit Schreiben des Verfassers d. d. 17. Juni 1871.

v. Grabow, *Der Zug in den Schornsteinen.* (Magdeburg 1871.) 8.

S. della Vecchia, *La terza Roma. Armonia Ara hiesa e stato.* s. l. (1871.) 8.

---

29. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Riedel las über das Haus Zollern in seinen ältesten Beziehungen zu dem deutschen Reiche und zu dem Hause Habsburg.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Abhandlungen vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen. 2. Bd. 3. H. Bremen 1871. 8.

Jahrbuch des naturhist. Landes-Museums von Kärnten. 9. Heft. Klagenfurt 1870. 8.

H. Höfer, *Die Mineralien Kärntens.* Klagenfurt 1870. 8. (Extra-Abdruck.)

Friedr. Toczynski, *Über die Platincyanide und Tartrate des Berylliums.* Dorpat 1871. 8.

Berichte über die Verhandlungen der K. S. Ges. der Wissensch. in Leipzig, phys.-math. Kl. 1869. II. III. IV. 1870. I. II. phil.-hist. Kl. 1868. II. III. 1869. I. II. III. Leipzig 1870. 8.

Abhandlungen d. K. S. Ges. d. Wiss., philolog.-hist. Kl. Bd. 5. no. 6. 7. *math.-phys. Kl.* Bd. 9. no. 4. 5. Leipzig 1870. 8.

Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften. Bd. 36. Berlin 1870. 8.

H. Acland, *National Health.* Oxford 1871. 8.

Abhandlungen der Akademie in Agram. 15. Bd. Agram 1871. 8.

JUL 18 1871

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Juli 1871.

Vorsitzender Sekretar: Herr du Bois-Reymond.

---

3. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Riedel las über die angeblich dem Brandenburgischen Markgrafen Albrecht Achilles verliehene Herzogswürde in Ostfranken.

---

6. Juli. Öffentliche Sitzung der Akademie zur Feier des Leibnitzischen Jahrestages.

Der an diesem Tage vorsitzende Sekretar Hr. Kummer eröffnete die Sitzung mit folgenden Worten:

Die heutige öffentliche Sitzung habe ich, nach Vorschrift der Statuten, dadurch einzuleiten, dafs ich zunächst des geistigen Urhebers unserer Akademie, des in allen Gebieten des Wissens und der Erkenntnifs grofsen und hervorragenden deutschen Gelehrten Leibnitz gedenke. Es ist nicht blos ein Akt der Pietät, dafs unsere Akademie alljährlich in dieser öffentlichen Sitzung das Andenken an Leibnitz erneuert, welcher den ersten Gedanken und den ersten Plan zu ihrer Gründung gefafst und entworfen hat, es ist vielmehr die ganze geistige Richtung dieses Heroen der Wis-

senschaft, welche unser Interesse an ihm stets lebendig erhält und uns immer wieder mit Vorliebe bei der Betrachtung seiner Werke und seines Geistes verweilen läfst. Ich glaube nicht fehl zu greifen, wenn ich diese besondere Vorliebe und Verehrung, welche Leibnitz in unserer Akademie, so wie auch unter allen deutschen Gelehrten geniefst, nicht nur in seiner wissenschaftlichen Gröfse und in der lebendigen Einwirkung seiner Philosophie auf die Bildung seiner Zeit begründet finde, sondern besonders auch darin, dafs gerade diejenigen Gaben und Eigenschaften, welche wir als eigenthümliche Begabungen und Richtungen unserer vaterländischen deutschen Wissenschaft schätzen nnd lieben, in ihm in der vorzüglichsten Weise ausgeprägt gefunden werden und dafs er in seinem ganzen Leben, im Denken und Handeln die vaterländische deutsche Artung und Gesinnung bewährt hat.

In der gegenwärtigen Sitzung, in welcher noch die Berichte über die Preisfragen der Akademie und über die mit derselben verbundene Bopp-Stiftung zum Vortrag kommen sollen, und welche aufserdem dem Gedächtnifs unserer in der letzten Zeit verstorbenen, in der Wissenschaft hervorragenden und als Menschen von uns hochgeschätzten Mitglieder gewidmet ist, welche so in würdiger Weise ausgefüllt werden wird, glaube ich darauf verzichten zu müssen Leibnitz als deutschen Gelehrten und als deutschen Mann in einer ausführlichen Rede zu schildern. Um jedoch dem ausgesprochenen Gedanken einige Bestimmtheit zu geben, möchte ich hier nur zwei Punkte hervorheben, nämlich dafs es die deutsche Innerlichkeit des Geistes und Gemüthes ist, welche Leibnitz's Schriften charakterisirt und dafs das patriotische Streben dem deutschen Vaterlande Einheit, Macht und Stärke wiederzugewinnen seine praktische und politische Thätigkeit geleitet hat.

Wenn wir der gewöhnlichen Einseitigkeit entgehen wollen alles was edel, schön und grofs ist als eine ganz besondere Eigenthümlichkeit und Begabung unserer eigenen Nation anzusehen, so haben wir nur in der culturgeschichtlichen Entwickelung der deutschen Nation den sicheren Maafsstab der Beurtheilung zu suchen und namentlich in der Betrachtung derjenigen nationalen Thaten und Werke, welche dem geistigen Gebiete angehören, oder doch ihre Wurzel in demselben haben. Die hervorragendste Eigenthümlichkeit der geistigen Richtung der deutschen Nation erkennen wir so in ihrer Auffassung und Entwickelung der christlichen Religion

und in der weltgeschichtlichen aus rein geistigem Boden entsprungenen That der Reformation. Es war die Innerlichkeit des religiösen Bewufstseins, welche in dem deutschen Volke sich geltend machte, als in der übrigen christlichen Welt die Religion sich mehr nur zu einem äufseren Formalismus verflacht hatte und dieser Gegensatz stellte sich besonders in dem einen Hauptpunkte des Christenthums heraus: der Versöhnung der Menschen mit Gott, welche für die blofse Beobachtung gewisser äufserer ritueller Vorschriften, ja selbst für Bezahlung in Geld den Christen von den Priestern geboten wurde, während der tiefere religiöse Geist des deutschen Volkes forderte, dafs sie in dem eigenen Bewufstsein des Menschen im Geiste und in der Wahrheit vollzogen werden müsse. Wenngleich dieses grofse Princip, in der bestimmten concreten Form, in welcher es von den deutschen Reformatoren aufgestellt worden ist, in Deutschland nicht allgemein durchgeführt werden konnte, wenn es vielmehr harte Kämpfe hervorrief und den vorhandenen politischen Spaltungen in unserem Vaterlande noch die religiöse Trennung in zwei verschiedene Confessionen hinzufügte, so ist doch die Innerlichkeit des deutschen Geistes, welche in der Reformation sich geltend machte, nicht etwa als eine Eigenthümlichkeit des Protestantismus allein aufzufassen, sondern als ein geistiges Gemeingut der ganzen Nation, an welchem der Katholizismus in Deutschland ebenso Theil hat, was ganz unverkennbar hervortritt, wenn man denselben mit dem Katholizismus der romanischen oder slavischen Völker vergleicht. Diese deutsche Innerlichkeit ist auch nicht auf das Gebiet des Religiösen beschränkt, sie durchdringt ebenso unsere deutsche Poesie und sie ist es auch, welche der deutschen Wissenschaft ihren eigenthümlichen Charakter verleiht, welcher in Leibnitz's Schriften, besonders in den philosophischen, aber auch selbst in seinen mathematischen Schöpfungen unverkennbar sich ausspricht.

Leibnitz's Leben und Wirken fiel grade in die Zeit, wo durch den dreifsigjährigen Krieg Deutschlands Wohlstand und Macht tief herabgesunken war, wo trotz des abgeschlossenen Friedens die politischen und religiösen Gegensätze noch in voller Kraft bestanden und das deutsche Reich zu ohnmächtig war, um seine einzelnen Glieder zu einer wirklichen Einheit zu verbinden. Diese Leiden unseres deutschen Vaterlandes wurden von Leibnitz tief empfunden und beklagt und soweit sein nicht unbedeutender Einfluſs

reichte, arbeitete er unabläfsig daran, sie zu heben oder doch zu mildern. Von der Überzeugung ausgehend, welche damals als eine sehr wohl begründete erscheinen mufste, dafs die politische Zerrissenheit Deutschlands in der religiösen Spaltung ihren hauptsächlichsten Grund habe, und dafs die Wiedervereinigung der getrennten Confessionen eine nothwendige Vorbedingung der Vereinigung und Hebung der deutschen Macht sei, richtete Leibnitz seine Thätigkeit auf dieses hohe, ihm erreichbar erscheinende Ziel. Seine Bemühungen in diesem Sinne waren aber ganz vergeblich und trugen ihm nur bitteren Tadel und Verfolgung ein; denn das patriotische Motiv seiner Bestrebungen wurde in jener Zeit, wo der deutsche Patriotismus überhaupt nur schwach vertreten war, ganz verkannt und die Eiferer beider Confessionen waren mehr bemüht von Kanzel und Lehrstuhl herab Hafs und Zwietracht zu säen, als für die Eintracht und Liebe zu wirken, welche bei aller Verschiedenheit religiöser Überzeugungen und Meinungen sehr wohl bestehen kann und im christlichen Sinne auch bestehen soll. Leibnitz wirkte hier für einen Zweck, der damals wenigstens unerreichbar war und es wohl auch jetzt noch ist, von dessen Erreichung auch, wie wir jetzt wissen, die Lösung der grofsen Aufgabe der Vereinigung der deutschen Stämme zu einem mächtigen Reiche nicht bedingt war. Ganz in demselben Falle war Leibnitz indem er, von dem an sich vollkommen richtigen Gesichtspunkte ausgehend, dafs die Kräftigung Deutschlands nur dadurch bewirkt werden könne, dafs die Oberherrschaft der damals in Deutschland hervorragendsten Macht gestärkt würde, welche die Kaiserwürde inne hatte, überall für die Erweiterung der Machtstellung des Hauses Österreich thätig war. Es erging ihm in diesen beiden Hauptrichtungen seiner politischen Thätigkeit so, wie es sehr oft auch den edelsten Patrioten zu ergehen pflegt, dafs ihre höchsten patriotischen Wünsche und Ziele, wenn sie überhaupt im Verlauf der Geschichte sich wirklich erfüllen, doch gewöhnlich nicht auf den Wegen und durch die Mittel erreicht werden, durch welche allein sie dieselben zu erreichen hofften, und für welche sie ihre ganze Thätigkeit einsetzten. Leibnitz konnte damals freilich noch nicht ahnen, dafs nicht das Haus Österreich, sondern unser von Gott hochbegnadigtes Königshaus und Kaiserhaus der Hohenzollern dazu berufen war, die Wiedergeburt Deutschlands zu vollbringen

und unser deutsches Vaterland auf die höchste Stufe der Macht und des Ansehens zu erheben, welche es jetzt einnimmt.

Hr. Haupt, Secretar der philosophisch-historischen Klasse, trug hierauf das Folgende vor.

Die Akademie hat am 2n Juli 1868 die folgende Preisaufgabe, welche am 3n Juli 1862 gestellt und am 6n Juli 1865 wiederholt war, von Neuem ausgeschrieben.

„Die Geschichte der neueren Zeiten unterscheidet sich von der des Alterthums hinsichtlich ihrer Grundlagen zu ihrem wesentlichen Vortheile. Die Griechen, die Römer und die übrigen Völker der früheren Jahrtausende haben so gut als die neueren Culturvölker unter ihren schriftlichen Aufzeichnungen, welche den mannigfaltigen Geschäftsverkehr ihres Lebens vermittelten, Urkunden besessen; aber diese Urkunden sind nur in geringer Anzahl auf uns gekommen und sie bieten daher für die antike Geschichtsforschung ein Hilfsmittel von verhältnissmässig beschränkter Bedeutung. Die Staaten der späteren Zeit hingegen haben von ihrer Entstehung an eine so grosse Masse von Urkunden aufgesammelt und grossentheils bis auf unsere Tage erhalten, dass sie nebst den gleichzeitigen Geschichtsschreibern und den anderen schriftlichen Denkmälern, den Gesetzen, den Briefen und den Werken der Litteratur, mit Recht als die feste Grundlage der Geschichtsforschung angesehen werden. Um den umfangreichen in ihnen enthaltenen Stoff zu übersehen bedurfte es kurzgefasster und nach der Zeitfolge geordneter Auszüge, sogenannter Regesten, auf deren Ausarbeitung in unserem Jahrhunderte grosser und erfolgreicher Fleiss gewendet worden ist. In Deutschland und für die deutsche Geschichte, welche das Leben eines durch einheitliche Reichsgewalt während eines Jahrtausends verbundenen Volkes zur Aufgabe hat, waren das erste Bedürfniss die Regesten der Könige und Kaiser. Ihnen schlossen sich die Regesten der einzelnen grossen Reichslande, der geistlichen und weltlichen Fürsten und Landschaften an. Es ist allgemein anerkannt, welche Verdienste sich zuerst Böhmer und Chmel durch ihre Regesten der deutschen Könige und Kaiser von Pipin bis Maximilian I. und durch verwandte Arbeiten erworben haben. War durch sie die Aufgabe gelöst einen Schatz von fünfundzwanzig tausend von deutschen Königen und Kaisern aus-

gestellten Urkunden in chronologischer Übersicht festzustellen und der allgemeinen Benutzung der Forscher zugänglich zu machen, so sollte dann auch ein anderes fühlbares Bedürfniss befriedigt werden als Jaffés Regesta pontificum Romanorum ans Licht traten. Die Geschichte der Päpste greift so tief in die Geschichte nicht nur der deutschen, sondern aller christlichen Völker und Staaten ein, dass diese ohne sie an wesentlicher Unvollständigkeit leiden würde. Jaffés Werk ist von den ältesten Zeiten bis auf Innocenz III. und das Jahr 1198 geführt. Es bricht bei dem Zeitpunkte ab, mit dem das Jahrhundert der grössten Höhe des Papstthums beginnt. Es ist der Wunsch der Akademie, dass dieser Zeitraum von der Wahl Innocenz des III. bis zum Tode Benedicts XI. im Jahre 1304, nach welchem das avignonsche Exil der Päpste eintritt, in ähnlicher Weise behandelt werde.

Die Akademie stellt demnach aufs Neue als Preisaufgabe

Die Bearbeitung der Regesten der Päpste von Innocens III. bis mit Benedict XI.

Es wird dabei verlangt, dass diese Regesten aus sämmtlichen zugänglichen gedruckten Quellen in derselben Weise gewonnen werden, wie dies für die vorhergehende Zeit durch Jaffés Regesta pontificum Romanorum geschehen ist. Als eine besonders dankenswerthe Vervollständigung würde die Akademie die Benutzung ungedruckter Quellen ansehen. Bei jedem Papste ist eine kurze Nachricht über seinen früheren Lebenslauf voranzuschicken.

Die Arbeit kann in deutscher, lateinischer, französischer oder italiänischer Sprache abgefasst werden.

Die ausschliessende Frist für die Einsendung der dieser Aufgabe gewidmeten Schriften ist der 1e März 1871. Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Motto zu versehen und dieses auf dem Äussern des versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers enthält, zu wiederholen. Die Ertheilung des Preises von 200 Ducaten geschieht in der öffentlichen Sitzung am Leibnizischen Jahrestage im Monat Juli des Jahres 1871."

Auf diese Einladung gieng zur rechten Zeit eine Bewerbungsschrift in zwei starken Foliobänden ein, denen noch ein Schlussband folgte, mit den Worten Böhmers als Motto, „Auch in der historischen Wissenschaft gilt, verleugne dich selbst."

Die Akademie hatte sich nicht verhehlt, welche mühevolle gelehrte Arbeit der Umfang der Preisaufgabe erfordere, und sieht

in den vorliegenden drei Foliobänden eines sorgfältigen Manuscriptes die ausdauernde Anstrengung neunjähriges Durchforschens, Sammelns, Prüfens und Ordnens vor sich.

Der erste Band behandelt die Regesten Innocenz des Dritten vom Tage seiner Wahl, dem 8n Januar 1198, im Lateran bis zu seinem Todestage, dem 16n Julius 1216 zu Perugia; der zweite Band die Regesten der Durchfechter des Entscheidungskampfes mit dem staufischen Kaiserhause, der Päpste Honorius III., Gregor IX. und Innocenz IV., von 1216 bis zum 7n December 1254; der dritte Band die Regesten Alexanders IV., Urbans IV., Clemens IV., von 1255 bis 1268, und deren Nachfolger seit Überwältigung des Kaiserthums in Deutschland und Italien und die selbstbereitete französische Knechtschaft mit Benedicts XI. Tode.

Die einzelnen Bullen und Urkunden sind aus den verlangten zugänglichen Drucken mit Sorgfalt gesammelt. Die Ausgaben sind nach ihrem Werthe herbeigezogen, die verschiedenen Zeitbestimmungen sind untersucht, verglichen und ausgerechnet, Fehler und Unvollständigkeiten sind ermittelt und angezeigt, die Decretalen, soweit sie einschlugen, genau bestimmt, und bei jedem Briefe und selbständigem Actenstücke sind die Anfangsworte angegeben; überdies ist das Citat auch nach der verbreiteten, wenn gleich mangelhaften Mignéschen Sammlung angeführt.

Der Verfasser bemerkt, dass die litteraturgeschichtliche Einleitung, die Vitae der einzelnen Päpste vor ihrer Erhebung zum Pontificate, die Bezeichnung der Cardinäle unter den einzelnen Päpsten, sowie das Verzeichniss der benutzten Werke erst vor der Drucklegung beendigt und erst dann geliefert werden können. Die Akademie, die in die Preisaufgabe den Wunsch solcher Beilagen aufnahm, erkennt gern an, dass es kein Mangel ist wenn sie jetzt noch fehlen. Was in der umfassenden Arbeit vorliegt, verbürgt die künftige Ergänzung durch das noch Zurückgebliebene.

Hiernach steht die Akademie nicht an, der vorliegenden vollberechtigten Arbeit den ausgesetzten Preis zuzuerkennen; sie fügt nur den Wunsch hinzu, dass der Verfasser, der einige der neueren ergiebigen Urkundensammlungen noch nicht benutzt hat, vor der Veröffentlichung sein Werk aus denselben vervollständigen möge.

Der hierauf entsiegelte Zettel ergiebt als Verfasser der gekrönten Preisschrift

Dr. August Pothast, Custos der königl. Bibliothek zu Berlin.

Am 2n Juli 1868 hatte die Akademie die folgende aus dem Legate des Hrn. von Miloszewsky zuerst am 6n Juli 1865 ausgeschriebene Preisaufgabe erneuert.

„Die letzte philosophische Preisfrage der Akademie fasste eine Sammlung der aristotelischen Fragmente ins Auge und hatte einen erwünschten Erfolg. Indem die Akademie in dieser Richtung weiter geht, schlägt sie gegenwärtig eine Sammlung der Bruchstücke der nächsten auf Aristoteles folgenden Peripatetiker vor. In neuerer Zeit haben sich Männer wie Brandis, Zeller, Prantl und Andere um die gelehrte und philosophische Kenntniss der Lehren derselben verdient gemacht; aber eine vollständige Sammlung der aus ihren Schriften im Alterthum und namentlich bei den Commentatoren des Aristoteles zerstreuten Fragmente ist noch nicht vorhanden. Die Akademie stellt hiernach als Preisaufgabe

> die zerstreuten Bruchstücke aus den verlorenen Schriften des Theophrast, Eudemus, Aristoxenus, Phanias, Dicaearch, Heraclides, Clearch, Demetrius Phalereus, Strato und etwa der noch gleichzeitigen Peripatetiker zu sammeln, kritisch zu behandeln, mit den entsprechenden Stellen des Aristoteles zu vergleichen und danach das Verhältniss der Lehre dieser Aristoteliker zum Aristoteles selbst zu bestimmen.

Der Schrift ist ein doppeltes Register beizufügen, wovon das eine die Schriften und Stellen, aus welchen die Bruchstücke entnommen sind, genau aufführt, das andere die wichtigern Wörter und Gegenstände derselben alphabetisch verzeichnet. Die Arbeit kann nach Wahl der Bewerber in deutscher, lateinischer oder französischer Sprache geschrieben werden."

Als Frist der Einreichung ward der 1e März 1871 bestimmt.

Es ist keine Bewerbungsschrift eingegangen. Die Akademie legt aber auf diese für die Geschichte der alten Philosophie wichtige Aufgabe, welche mit den von ihr in den letzten fünfzig Jahren angeregten und unterstützten Arbeiten für Aristoteles in engem Zusammenhange steht, einen besonderen Werth und wünscht daher die Aufmerksamkeit der Gelehrten noch einmal auf sie zu lenken. Sie wiederholt daher die Aufgabe, indem sie zugleich den Preis verdoppelt.

Die ausschliessende Frist für die Einsendung der dieser Aufgabe gewidmeten Schriften ist der 1e März 1874. Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Motto zu versehen und dieses auf dem Äussern des versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers enthält zu wiederholen. Die Ertheilung des Preises von 200 Ducaten geschieht in der öffentlichen Sitzung des Leibnizischen Jahrestages im Monat Juli des Jahres 1874.

Hierauf trug Hr. Haupt den Jahresbericht der vorberathenden Commission der Boppstiftung vor.

Für den 16n Mai d. J. ist die Verwendung des Jahresbetrages der Stiftung nicht als Preis für vorliegende wissenschaftliche Leistungen, sondern als Unterstützung wissenschaftlicher Unternehmungen auf dem Gebiete der Sanskritphilologie und der vergleichenden Sprachforschung beschlossen worden und es wurde dem entsprechend von den beiden zu vergebenden Raten die eine, von 300 Thlr., Hrn. Dr. Wilhelm Pertsch, Bibliothecar an der herzoglichen Bibliothek zu Gotha, zuerkannt, welcher gegenwärtig mit Bestimmung und Verzeichnung einer umfangreichen Sammlung indischer Münzen beschäftigt ist, die im vorigen Sommer von dem Professor Georg Bühler in Bombay dem Münzcabinette der hiesigen königlichen Museen zum Geschenk gemacht wurde; die zweite Rate, im Betrage von 150 Thlr., ward Hrn. Dr. Berthold Delbrück, Professor in Jena, zur Förderung seiner Studien auf dem Gebiete der Syntax des Sanskrit und der verwandten Sprachen überwiesen.

Der Vermögensstand der Stiftung hat seit dem letzten Berichte keine Veränderung erfahren. Der jährliche Zinsertrag beläuft sich auf $516\frac{1}{2}$ Thlr.

Sodann hielt Hr. Helmholtz eine Gedächtnifsrede auf Magnus und Hr. Haupt eine Gedächtnifsrede auf Meineke und Bekker.

---

13. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Braun las über Symmetrie und Abweichungen von derselben im Bau der Blüthe.

Hr. W. Peters machte eine Mittheilung über eine neue Art von Indris, *Lichanotus mitratus*, aus Madagascar.

Unter einer Anzahl von Säugethieren, welche Hr. A. Crossley in Nossi Vola und Saralalan, im nördlichen Theile von Madagascar gesammelt, und welche für die Berliner zoologischen Sammlungen erworben wurden, befindet sich das ausgewachsene männliche Exemplar eines Indri, welches an Gröfse und Gestalt sowie durch die Kürze des etwa 40 Mm. langen Schwanzes mit dem bisher bekannten *L. indri* oder *brevicaudatus* übereinstimmt, sich aber nicht allein durch die Färbung, sondern auch durch Verschiedenheiten im Gebifs und Schädel von demselben unterscheidet.

Lichanotus mitratus n. sp.; *differt ab Indri vertice, auchenio, torque collari, parte femorum posteriore, tarso latereque antipedum interno albis, latere femoris, tibiae antibrachiique externo canis.*

Braunschwarz. Der Scheitel, mit Einschlufs der Basis der Ohren von weifser Farbe, welche jederseits hinter dem Ohr zu einer breiten Halsseitenbinde herabsteigt, die mit der der anderen Seite durch eine grauweifse Kehlbinde verbunden wird. Hinterer Theil des Unterkinns grau. Die graue Färbung des Vorderkopfs wird durch eine schmale, schwarze, von einem Ohr zum andern gehende Querbinde von der schneeweifsen Farbe des Oberkopfes getrennt. Der Unterbauch und die Weichen grau, letztere nach dem Rücken hin rostfarbig. Der Steifs, wie bei dem gewöhnlichen Indri, von einem grofsen weifsen Fleck bedeckt, welcher sich zugespitzt über die Sacralgegend ausdehnt, andererseits aber mit der weifsen Färbung der Hinterseite der Oberschenkel zusammenhängt.

Die Aufsenseite der Ober- und Unterschenkel ist grau, die ganze Fufswurzel auch an der Oberseite weifs, welche Farbe, wie bei dem gewöhnlichen Indri, an der Fufssohle in Rostroth übergeht. Die Vordergliedmafsen sind an der Innenseite bis zu der Basis des fünften Fingers weifs und an dem Oberarm dehnt sich diese Farbe auch auf den hintern Theil der Aufsenseite aus, während die ganze Aufsenseite des Vorderarms grau ist.

Was das Gebifs und den Schädel anbelangt, so fehlen mir leider zu der directen Vergleichung diese Theile von *L. Indri* [1]) und die bisher gegebenen Abbildungen sind so abweichend von einander, dafs man nicht mit Bestimmtheit weifs, ob sie sich auch wirklich auf dieselbe Art beziehen.

Die Kieferstücke von dem Originalexemplar des *L. Indri* sind nur durch eine Abbildung von Fischer (*Anatomie der Maki.* 1804. p. 172. Taf. 2.) bekannt. Dieselbe scheint aber keineswegs genau zu sein, wie schon daraus hervorgeht, dafs der hintere obere Schneidezahn an die Oberkiefernaht stöfst, während der auffallend niedrige Eckzahn weit dahinter liegt, und dafs das Foramen lacrymale an das Nasenbein stöfst. Eine genaue Abbildung dieser Objecte würde daher sehr erwünscht sein.

Was dagegen die Blainville'schen Abbildungen (*Ostéographie. Primates.*) betrifft, so zeigt der auf Taf. 4 u. 7 abgebildete Schädel des Indri den ersten oberen Schneidezahn merklich kleiner als den zweiten, den hinteren Querschnitt des Gaumens nur bis zwischen die Mitte der hintersten Backzähne reichend, während auf Taf. 11 ebenso wie bei Fischer der hintere obere Schneidezahn an die Kiefernaht stöfst, der vordere Schneidezahn der gröfsere ist und der hinter der Kiefernaht entfernt stehende Eckzahn eine so eigenthümliche griffelförmige Gestalt hat, dafs mir wenigstens diese ganze Abbildung nicht recht verständlich ist.[2]) In der von Gervais (*Histoire naturelle des Mammifères.* 1854. I. p. 163.) gegebenen

---

[1]) Der zu den *L. Indri* Gmelin der zoologischen Sammlung gehörige Schädel ist leider, nach einer Mittheilung des Hrn. Reichert, aus der anatomischen Sammlung verschwunden.

[2]) Diese Abbildung von „*L. Indri*" auf Taf. 11 dürfte vielleicht eher zu *Pr. diadema* gehören, wofür auch das spricht, dafs der erste untere Prämolarzahn durch keinen Zwischenraum von dem Eckzahn getrennt ist.

Abbildung liegt dagegen der hintere Gaumenrand in gleicher Querlinie mit dem hinteren Rande des vorletzten Backzahns und der obere Eckzahn hat einen sehr deutlichen vorderen Basalzacken. Diese Abbildung stimmt überein mit der Blainville'schen durch den viel gröfseren Abstand der Orbita von der Basis der oberen Backzähne, welcher bei *L. mitratus* nur $0^{m},0115$ beträgt, sowie durch den nach oben sehr vorspringenden Supraorbitalrand und die gröfsere Breite der die Orbita hinten begrenzenden Stirn und Oberkieferfortsätze.

Die Kronen der oberen Schneidezähne sind ganz gleich lang und der hintere Schneidezahn ist um $\frac{3}{4}$ seiner Länge, also weit mehr von dem Eckzahn entfernt, als es die von Gervais gegebene Abbildung zeigt, und ebenso ist auch die Entfernung zwischen dem unteren Eck- und ersten Prämolarzahn gröfser. Der obere Eckzahn hat keinen vordern Absatz und die Backzähne zeigen am meisten Übereinstimmung mit der Blainville'schen Abbildung (Taf. 7), namentlich sind die Prämolarzähne schmäler, als es Huxley's Abbildung (cf. Gray, *Catalogue of Monkeys, Lemurs and fruiteating Bats.* 1870. p. 91) zeigt.

Was den Schädel anbelangt, so will ich nur hervorheben, dafs der Orbitalring viel schmäler erscheint als bei *L. Indri* und auch nach oben nicht so vorspringt, indem er in seiner breitesten Stelle über dem vorletzten Backzahn nur 10 Millim. hoch ist und die Supraorbitalränder in der Seitenansicht nicht über, sondern unter der oberen Profillinie des Schädels liegen. Ferner erscheinen die Schläfengruben kürzer, aber breiter, der Gaumen hinten tiefer (bis zu der Mitte der vorletzten Backzähne) ausgeschnitten und die Pterygoidalgruben sind von dem hintersten Backzahn nur um die Länge des ersten wahren Backzahns entfernt, während diese Entfernung bei dem *L. Indri* (nach Blainvilles Abbildung) viel gröfser erscheint.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Annales de l'observatoire physique central de Russie. Année 1866. Petersburg 1870. 4.

Observations de Poulkova. Vol. III. Petersburg 1870. 4.

Wild's *Repertorium für Meteorologie.* 1. Bd. 2. Heft. Petersburg 1870. 4.

Tabulae refractionam in usum speculae Pulcovensis congestae. Petropoli 1870. 4.

Sella, *Sulle condizione dell' industria mineraria di Sardegna.* Firenze 1871. 4. et fol.

Riccardi, *Biblioteca mathematica italiana.* I, 1. Modena 1870. 8.

Rossi, *Bulletino di archeologia christiana.* I, 1—4. II, 1. Roma 1870—71. 4.

Abhandlungen der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 4. Bd. Prag 1870. 4.

— *Sitzungsberichte.* ib. 1870. 8.

Zeitschrift des statistischen Büreaus. XI, 1. 2. Berlin 1871. 4.

---

17. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. G. Rose las über die Bildung des mit dem Steinsalz vorkommenden Anhydrits.

In einer von Volger herausgegebenen Schrift: „Das Steinsalzgebirge von Lüneburg, ein Seitenstück von demjenigen zu Stasfurt“ führt Volger die in dem Gyps und Anhydrit von Lüneburg vorkommenden Mineralien auf, die Moderstoffe, den Eisenglimmer, Eisenkies, Borazit und Quarz, und sucht aus der Art, wie sie sich gegenseitig umschliefsen und begränzen ihr Alter festzustellen. „Die Moderstoffe“, sagt er,[1]) „erscheinen zwar in ihren kleinsten Thei-

[1]) A. a. O. S. 2.

len formlos; wenn wir aber die Schweife und Wölkchen derselben ungestört nicht allein durch den Gyps und Anhydrit, sondern auch durch die eingeschlossenen Borazit-Krystalle und die Bergkrystalle hindurchziehen sehen, so können wir nicht zweifeln, dafs sie älter sind, als alle diese Körper. Die Schwefelkies-Krystalle erscheinen, durch ihren engen Anschlufs an die Moderstoffe und allbekannten Vorgänge, als Erzeugnisse der auf Eisensalze einwirkenden Moderung selbst. Ihr von mir beobachtetes Auftreten im Innern von Borazit-Krystallen bezeugt ihre diesen Krystallen vorausgegangene Bildung. Die rothen Schweifchen und Wölkchen des Eisenglanzes laufen ebenfalls durch die Bergkrystalle, nicht aber auch durch die Borazit-Krystalle hindurch und sind somit älter als jene, aber jünger als diese. Keine unmittelbare Bestimmung liefs sich bis jetzt begründen für das gegenseitige Verhältnifs von Moderstoffen nebst Eisenkies - Krystallen und den Eisenglanz - Blättchen, welche sich übrigens gegenseitig einigermafsen meiden; ebensowenig zwischen Bergkrystallen und Borazit-Krystallen, bei welchen Ähnliches statt findet, so dafs mir nie gelungen ist, sie miteinander in Berührung zu treffen. Dadurch aber, dafs die Eisenglanz-Flitterchen nie in die Borazit-Krystalle hineinragen, vielmehr streng von diesen ausgeschlossen sind, ergiebt sich unmittelbar, dafs der Eisenglanz jünger ist, als die Borazit-Krystalle; die Bergkrystalle dagegen, welche Eisenglanz sehr häufig umschliefsen, sind ebenso zuverlässig jünger als dieser, und somit um so mehr jünger als die Borazit-Krystalle."

„Kein Zweifel bleibt ferner, dafs der Gyps jünger ist als die Bergkrystalle und die Borazit-Krystalle. Es finden sich Beweise für das Entstehen des Gypses aus Anhydrit, sowohl durch die beobachteten Übergänge und durch Gesteinsmassen, in welchen der bereits stofflich vollendete Gyps noch das Gefüge des Anhydrits bewahrt, auch noch Kernreste von Anhydrit umschliefst, als auch durch die in der Umgebung der Borazit-Krystalle nicht selten auftretenden Anzeichen einer geschehenen Anschwellung des Gesteins, wie solches bei der in einer Wasseraufnahme bestehenden und so häufig auftretenden Umwandlung des Anhydrites in Gyps mit Nothwendigkeit erfolgen mufs."

„Die graue und rothe Färbung tritt in dem Gypse und im Anhydrite gänzlich in gleichartiger Weise auf. Wo der Anhydrit in Gyps übergeht, sieht man die Färbungen unverändert durch-

laufen. Es ist also zunächst klar, dafs, was jetzt weifser, grauer und rother Gyps ist, zuvor weifser und grauer und rother Anhydrit gewesen ist."

„Aber die Bergkrystalle und Borazit-Krystalle sind ebenso entschieden älter als der Anhydrit, wie dieses aus dem Verhalten der Krystallkörperchen des letzteren zu ersteren unverkennbar hervorgeht."

„Es ist klar, dafs die Moderwölkchen, die Schwefelkies-Krystallchen, welche jetzt in den Borazit-Krystallen und in den Bergkrystallen, und dafs die Eisenglanz-Blättchen, welche jetzt in den Bergkrystallen eingeschlossen und welche nachweisbar früher als diese vorhanden gewesen sind, vor der Bildung der letztern nicht frei in der Luft oder in einer andern Flüssigkeit geschwebt haben können, sondern dafs bei ihrer Bildung bereits eine anderweitige tragende und umhüllende Masse vorhanden gewesen sein mufs, innerhalb welcher sie ihre Stellung und Anordnung einzunehmen vermochten."

Volger kommt nun zu dem Schlufs, dafs diese umhüllende Masse keine andere wie Steinsalz gewesen ist, die dann später durch Anhydrit verdrängt ist, „indem Theilchen für Theilchen gegen ein sich auflösendes Salztheilchen aus einer Lösung von schwefelsaurer Kalkerde sich abschied und an dessen Stelle setzte." Zum Beweise der früheren Steinsalzumgebung führt er an: „Die zahlreichen an den Borazit-Krystallen beobachteten Vertiefungen, welche ganz bestimmt die Abformung von Salzwürfelchen sind, das von ihm, wie auch früher schon von Leopold Gmelin festgestellte Vorkommen noch wohlerhaltener Salzreste in der Nähe der Borazit-Krystalle und in jenen Vertiefungen derselben; endlich das Verhalten der Anhydrit-Krystalle gegen solche, stellenweise zwischen denselben als Überreste noch vorkommende Salz-Nester und sogenannte Einsprenglinge, das Auftreten desselben rothen Eisenglanzes in diesem Salze und der Schwefelkies-Krystallchen in demselben."

Die Beobachtungen von Volger über die gegenseitige Begränzung der in dem Gypse von Lüneburg eingewachsenen Krystalle sind gewifs richtig, aber sie sind unvollständig; es kommen aufser den angegebenen Verhältnissen noch andere vor, die von Volger nicht beobachtet sind, die aber die aus den Beobachtungen gezogenen Folgerungen abändern und zuletzt zu ganz andern Schlüssen

führen. Nach Volger rühren alle die kleinen Höhlungen und Eindrücke, die besonders die gröfseren Borazitkrystalle vom Kalkberge bei Lüneburg auf ihrer Oberfläche zeigen, von Steinsalz her. Dasselbe kommt wohl in Begränzung mit Borazit vor, ich selbst habe neben einem Borazit vom Kalkberge ein Salzkorn gesehen, dasselbe in Wasser aufgelöst, und in der Auflösung durch salpetersaures Silber einen Niederschlag erhalten; ein anderes safs in einer Höhlung eines gröfseren Borazitkrystalls auch vom Kalkberge neben einer Anhydritparthie, die durch Eisenglimmer roth gefärbt ist, das ich ebenfalls in Wasser auflöste, aber aufser diesen beiden Fällen habe ich ungeachtet sehr sorgsamen Suchens nichts gefunden, so dafs, wenn man auch die beiden andern von Gmelin und Volger beobachteten Fälle dazu rechnet, das Vorkommen von Steinsalz in und mit dem Borazit nur sehr selten vorzukommen scheint. Ich habe mehrere gröfsere Borazitkrystalle in der Form von Hexaëdern mit abgestumpften Kanten vom Kalkberge zerschlagen, die sämmtlich im Innern Anhydritkrystalle eingeschlossen enthielten. Bei einem im Bruche sehr glänzenden Krystalle fanden sich kleine Anhydritkrystalle in rectangulären Prismen und einzeln liegend in grofser Menge eingeschlossen; sie zeichnen sich durch ihren starken Perlmutterglanz und scharf begränzte regelmäfsige Form aus, und sind kein Steinsalz, da sie im Wasser liegend sich nicht auflösten, auch das Wasser mit salpetersaurem Silber versetzt, nicht den geringsten Niederschlag gab; ebensowenig sind sie Gyps, dem schon die deutlich erkennbare Form widerspricht, da sie geglüht sich nicht veränderten. Ein anderer Krystall vom Kalkberge, den ich fand, enthielt gröfsere Krystalle von Anhydrit, die wie der schon oben erwähnte von Eisenglimmer zum Theil roth gefärbt sind, und zum Theil aus dem Borazit heraus ragen, aber neben diesen kein Steinsalz. Noch häufiger als die Borazitkrystalle vom Kalkberge enthalten die in vorherrschenden Tetraëdern krystallisirenden Borazitkrystalle vom Schildstein bei Lüneburg Anhydrit. Derselbe kommt oft in grofser Menge neben denselben vor und ragt in den Borazit hinein, so dafs man stets sieht, dafs er der ältere ist. Bei einem grofsen Borazitkrystalle vom Kalkberge, der einen Sprung hatte und dessen eine Hälfte trüber war, fanden sich auf dem Sprunge blättrige Parthien, die beim Glühen weifs und erdig wurden, also Gyps waren. Es ist möglich, dafs dieser erst nach der Bildung des Borazits in

denselben eingedrungen war, es ist aber auch möglich, dafs Gyps als frühere Bildung in dem Borazit eingewachsen vorkommt; mit Entschiedenheit habe ich es nie beobachtet. Gewöhnlich ist nur Anhydrit eingewachsen, und die Mehrzahl der Höhlungen rühren so gewifs nicht von Steinsalz, sondern von Anhydrit her.

Wie der in dem Borazit eingeschlossene rothe Anhydrit zeigt, dafs rothes Eisenoxyd auch in dem Borazit eingeschlossen vorkommen kann, so habe ich auch aufserdem mehrere klare, durchsichtige Borazitkrystalle sowohl vom Kalkberge als vom Schildstein gefunden, die solches rothes Eisenoxyd, unter dem Mikroscop als in netten deutlichen sechsseitigen Täfelchen krystallisirt erkennbar, auch ohne begleitenden Anhydrit eingeschlossen enthielten.

Quarzkrystalle kommen allerdings selten mit Borazitkrystallen vor; sie finden sich vorzugsweise am Kalkberge, und bei allen Gypsstücken dieses Berges in dem mineralogischen Museum, die Quarz enthalten, finden sich keine Borazitkrystalle und umgekehrt. Indessen kommen die Quarzkrystalle zuweilen am Schildsteine vor, und hier habe ich 2 Borazitkrystalle gefunden, die beide sehr deutlich Quarzkrystalle eingeschlossen enthalten; dieselben ragen beide mit ihren sechsflächigen Zuspitzungen bei dem einen aus einer Fläche des Hexaëders, bei dem andern aus einer Fläche des ersten Tetraëders hervor. Die beiden Fälle sind so deutlich, dafs gar kein Zweifel darüber stattfinden kann, dafs der Quarz hier in dem Borazit eingewachsen und somit älter als dieser ist. Hier am Schildstein kommen auch Quarzkrystalle ganz bestimmt mitten im blättrigen Anhydrit, sowie auch im blättrigen Gypse eingewachsen vor, und in beiden Fällen so, dafs sie beim Herausnehmen aus ihrer Umhüllung ganz glatte Höhlungen in denselben hinterlassen, was mit den Volgerschen Beobachtungen übereinstimmt.

Was nun das Verhältnifs des Anhydrits zum Gypse betrifft, so hat der erstere überall, wo er mit Steinsalz vorkommt, so wenig den Charakter einer ursprünglichen Bildung, so dafs ich mich veranlafst sehe, auch das Ansehen desselben von einigen andern Orten als von Lüneburg, nach den im mineralogischen Museum befindlichen Stücken, näher anzuführen.

Anhydrit von Tiede bei Braunschweig.

Der Anhydrit ist hier eine grobkörnige Masse, deren körnige Zusammensetzungsstücke von etwa Erbsengröfse mit rauher Oberfläche wiederum aus kurzstrahligen, sich um den Mittelpunkt radial verbreitenden Zusammensetzungsstücken bestehen und in dem Mittelpunkt einen Kern von einer dichten Masse haben[1]), von lichte graulich- bis blaulichweifser Farbe und Perlmutterglanz. In dieser körnigen Masse liegen einzelne Krystalle von Anhydrit, deren nahe quadratische und rectanguläre Durchschnitte auf der Bruchfläche des Gesteins, die erstern 1 bis $1\frac{1}{2}$ Linie breit, die letztern 2 bis 3 Linien lang erscheinen. Sparsamer finden sich darin noch einzelne unregelmäfsig begränzte Körner von Steinsalz.

Der Anhydrit giebt vor dem Löthrohr im Kolben nur Spuren von Wasser. Geglüht wird er schneeweifs; die stängligen Stücke erscheinen unter dem Mikroscop noch durchsichtig und zeigen die Form des Anhydrits. Läfst man das geglühte Pulver unter Wasser einige Zeit stehen, so bilden sich neben dem Anhydrit einige unter dem Mikroscop sichtbare Krystalle von Gyps. Gepulvert und mit Wasser begossen, giebt dasselbe, auch wo die Masse kein sichtbares Steinsalz eingemengt enthält, mit salpetersauem Silber einen Niederschlag, und wenn die Masse einige Zeit mit Wasser gestanden hat, auch mit Chlorbarium.

Die Masse besteht also vorzugsweise aus Anhydrit, die aufser einigen gröfsern Körnern von Steinsalz, dem Auge nicht sichtbare Theile von Steinsalz und Gyps in geringer Menge beigemengt enthält.

Anhydrit von Segeberg in Holstein.

Er besteht aus übereinander liegenden mehr oder weniger gekrümmten Lagen, die 2 bis 3 Linien dick sind und aus dünnstängligen Zusammensetzungsstücken bestehen, die auf der Oberfläche der Lagen rechtwinklig stehen. In dem Querbruche der Lagen sieht man hier immer eine Gränze, in der die stängligen Stücke von der obern und untern Seite zusammenstofsen, die oft eine ge-

---

[1]) In einem Dünnschliff unter dem Mikroscop erscheint dieser Kern als eine Zusammenhäufung von lauter Anhydritkrystallen.

wisse Dicke hat, und aus einer dünnen Schicht körnigen Anhydrits besteht, die graulichweifs und durchscheinend ist, während die stängligen Stücke schneeweifs sind. In dem Querbruch haben diese Lagen ganz das Ansehen wie der in Platten gegossene Zucker (die sog. Bonbon's) im Querbruch, wenn er einige Zeit gelegen hat und nun krystallinisch geworden ist; er wird dann auch faserig, und die Fasern stehen senkrecht auf der Oberfläche der Platten, und stofsen in der Mitte zusammen. Zwischen diesen Platten oder Lagen von fasrigem Anhydrit liegen nun ganz unre gelmäfsig grofse durchsichtige Krystalle von Anhydrit, einen halben bis dreiviertel Zoll lange rectanguläre Prismen. Sie durchsetzen die Lagen nach allen Richtungen, werden von diesen umschlossen, und verhalten sich überall als die früher gebildeten. Sie sind wie überall, nach allen Flächen des geraden rectangulären Prismas sehr vollkommen spaltbar, sind stets nach einer Richtung, die der Kante zwischen der ersten und dritten Spaltungsfläche, den Flächen T und P parallel geht[1]), verlängert; die erste Spaltungsfläche T bildet die eine breitere Seitenfläche, die dritte P die andere gewöhnlich schmalere, und die zweite Spaltungsfläche M die Endfläche. Die Krystalle lösen sich oft von der Masse, worin sie sitzen, mit ganz glatten Flächen ab, und so sieht man auf der Bruchfläche des Stückes theils fast quadratische Eindrücke von der Endfläche der Krystalle, theils rectanguläre von den Seitenflächen; die der dritten Spaltungsfläche entsprechende Seitenfläche der Krystalle fand ich immer matt.

Der fasrige Anhydrit ist nicht mehr ganz frisch; er giebt im Kolben, vor dem Löthrohr erhitzt, stets etwas Wasser, wird schneeweifs und leicht zerreiblich; aber die zerdrückte Masse unter dem Mikroscop betrachtet, erscheint in rectangulären Prismen und ist noch durchsichtig, wenn auch mit schwarzen Rissen durchsetzt, und mit schwarzen Punkten erfüllt. Dieser Anhydrit ist also schon etwas zersetzt, hat Wasser aufgenommen, und ist zum Theil in Gyps umgeändert. Vielleicht ist auch noch etwas Gyps zwischen den stängligen Stücken und zwischen den Lagen enthalten, denn gepulvert und einige Zeit in Berührung mit Wasser gelassen, löst

---

[1]) Vergl. Hessenberg's Abhandlung über den Anhydrit in den Abh. d Senkenbergschen naturf. Ges. in Frankfurt am Main B. VIII.

dieses auch etwas Gyps auf, und die Auflösung giebt mit Chlorbarium einen starken Niederschlag; aber sie giebt auch mit salpetersaurem Silber eine leise Trübung, zum Zeichen, dafs auch etwas Steinsalz darin enthalten ist.

Das mineralogische Museum besitzt 3 Stücke von der beschriebenen Art; sie enthalten keine Borazitkrystalle, wenigstens habe ich sie nicht darin gesehen. Das Museum enthält aufserdem noch viele andere Stücke, in welchen hier und da einzelne kleine Borazitkrystalle sitzen, die bekanntlich immer Hexaëder mit nur schwachen Abstumpfungsflächen der Kanten und abwechselnden Ecken sind, und diese haben eine etwas andere Beschaffenheit. Die Lagen von fasrigen Anhydrit sind nicht so dick und grofs, oft gleich breit wie lang; sie liegen auch oft noch in paralleler Richtung übereinander, doch unregelmäfsiger wie bei den vorigen Stücken; die Masse des körnigen Anhydrits zwischen den Lagen ist gröfser, und mehr massenweise zusammengehäuft, zwischen den Fasern aber meistentheils sehr dünn, so dafs die Gränze zwischen den obern und untern Fasern gewöhnlich nur als feine Linie erscheint. Die Borazitkrystalle liegen meistentheils in dem körnigen, zuweilen auch in dem fasrigen Anhydrit, immer nur sparsam. Die langen prismatischen Krystalle von Anhydrit fehlen. Kleine Stücke im Kolben untersucht, geben nur Spuren von Wasser; der fasrige Anhydrit wird auch hier schneeweifs, der körnige behält Glanz und Durchsichtigkeit und die mehr graulichweifse Farbe.

Anhydrit von Stasfurt aus 104 Lachter Teufe des Kunstschachts von der Heydt.

Die Stücke dieses Fundorts bestehen aus 2 bis 3 Linien dicken gekrümmten Lagen dickstängligen Anhydrits von der Beschaffenheit wie in Segeberg, doch von lichte blaulichgrauer Farbe; sie sind dabei stark durchscheinend, perlmutterglänzend und von sehr frischem Ansehn. Das zeigt auch das Verhalten des Anhydrits vor dem Löthrohr, da er im Kolben erhitzt, kein Wasser giebt; er wird zwar dabei schneeweifs, behält aber Glanz und Festigkeit. Die Lagen schliefsen unregelmäfsig begränzte Räume von körnigem Anhydrit ein von stellenweise graulichbrauner Farbe, mehr aber noch längliche Räume, die hohl und nur an den Wänden mit nadelförmigen, durch

eingemengten Eisenglimmer ganz roth gefärbten zwei bis drei Linien langen Krystallen von Anhydrit besetzt oder mit weifsem Steinsalz ausgefüllt sind. Vielleicht waren die erstern Räume früher auch mit Steinsalz ausgefüllt, das später ausgewaschen ist.

Anhydrit aus dem ehemaligen sog. Rathssteinbruch bei Stasfurt, in welchem jetzt der Anhaltsche Schacht abgeteuft ist.

Der Anhydrit dieses Fundorts hat, nach den Stücken zu urtheilen, die Hr. Dr. Ewald an Ort und Stelle selbst gesammelt und mir zur Untersuchung gefälligst mitgetheilt hat, ganz das Ansehen des Tieder Anhydrits; er besteht hauptsächlich aus erbsengrofsen körnigen Theilen, die aus radial stängligen Zusammensetzungsstücken bestehen, nur selten sieht man darin aus solchen stänglichen Stücken bestehende plattenförmige Massen. Darin liegen aber Stücke blättrigen durch eingemengten Eisenglimmer ganz roth gefärbten Gypses, die oft noch eine ganz regelmäfsige Form haben, und zwar die der Spaltungsstücke des Gypses. Es sind rhomboidale Tafeln mit Winkeln von 114° 24′, deren Seiten über zolllang sind. In diesen sind aber von den Seiten nadelförmige Krystalle von Anhydrit eingewachsen, sich von Punkten des Randes radial verbreitend, aber auch von Punkten, die wenn auch zunächst dem Rande, doch ganz im Gypse liegen, so dafs nur die Mitte desselben ganz frei von eingemengtem Anhydrit ist. Andre Stücke von dem rothen Gypse sind auch ganz unregelmäfsig begränzt, und wenn sie klein sind, mit kleinen Anhydritnadeln ganz durchwachsen. Erhitzt man einen solchen Gyps über der Gaslampe, so wird er ganz weifs, erdig, und läfst sich leicht zerdrücken, aber in dem Pulver erkennt man unter dem Mikroscop sehr gut die durchsichtig gebliebenen nadelförmigen Krystalle des Anhydrits. Bei mehreren der mir mitgetheilten Stücke ist auch die verwitterte Oberfläche zu sehen; dieselbe ist voller Höhlungen, die an den Wänden mit kleinen Anhydritnadeln besetzt sind; offenbar waren diese mit Gyps erfüllt, der von den Tagewassern aufgelöst und fortgewaschen ist.

Anhydrit vom Schildstein bei Lüneburg.

Ein parallelepipedisches Stück des mineralogischen Museums über fufslang, enthält 4 Linien dicke Lagen, die über die ganze 6 Zoll grofse Breite des Stückes in mehr oder weniger gerader Linie fortlaufen. Sie sind fasrig, die Fasern rechtwinklig auf der Oberfläche der Lagen, und stofsen in der Mitte ohne sichtbare Zwischenlagerung von körnigen Anhydrit zusammen; stark seidenglänzend, graulichweifs und sehr frischen Ansehns. Die Lagen liegen häufig dicht übereinander, oder es liegt dazwischen in gröfserer oder geringerer Menge ein körniger Anhydrit, von kohligen schwarzen Adern durchzogen, die auch oft die Lagen einfassen, und ferner blättriger durch Eisenglimmer roth gefärbter Gyps, oft ein über zollgrofses unregelmäfsig begränztes Individuum, das den Raum ganz ausfüllt und bei welchem dann der Eisenglimmer besonders in der Mitte angehäuft ist oder das in der Mitte einen Drusenraum hat, der an den Wänden mit von rothen Eisenglimmer bedeckten Gypskrystallen besetzt ist. Zuweilen sieht man auch zwischen den Lagen grofsen blättrigen Anhydrit, auch einzelne fast wasserhelle regelmäfsig begränzte Krystalle, die fasrigen Lagen in allen Richtungen durchsetzend, wie bei dem Segeberger Anhydrit. Die Borazitkrystalle liegen in den fasrigen Lagen, einzeln oder oft in grofser Menge dicht nebeneinander, auch in Gruppen zusammengehäuft, sie finden sich aber auch in dem blättrigen Anhydrit und Gyps, in beiden beim Herausnehmen glatte und glänzende Eindrücke hinterlassend. Kleine Hexaëder von Eisenkies kommen zuweilen in und neben den oben erwähnten kohligen Adern vor. Der fasrige Anhydrit giebt vor dem Löthrohr im Kolben etwas Wasser, wird schneeweifs, bleibt aber glänzend und unter dem Mikroscop durchsichtig.

An andern Stücken dieses Fundorts sieht man gar keinen Eisenglimmer und Gyps; zwischen den fasrigen Lagen befinden sich gröfsere in die Länge gezogene hohle Räume, von oft gröfserer Dicke als die Lagen selbst, die an den Wänden mit kleinkugligen Anhydrit mit rauher Oberfläche, der oft Krystalle von Anhydrit umschliefst, besetzt sind, oder andere kleinere, die mit reinem durchsichtigen Steinsalz ganz ausgefüllt sind. Die erstern Räume sind auch mit blofsen Anhydritkrystallen besetzt, die von einer Wand des Drusenraums nach der andern herübergewachsen und

wie bei den Segeberger Krystallen in der Richtung der Kante der ersten und dritten Spaltungsfläche verlängert sind, auch wohl Abstumpfungsflächen der Seitenkanten enthalten, die ich aber stets matt befunden habe, so dafs sie nicht gemessen werden konnten.

Wieder in andern Stücken ist sehr viel durch Einmengung von Eisenglimmer roth gefärbter Gyps enthalten; die fasrigen Lagen, die in allen solchen Stücken mehr graulichweifs gefärbt sind, entfernen sich häufig von einander, und schliefsen unregelmäfsige längliche Räume ein, die mit durch Eisenglimmer roth gefärbten Gypskrystallen besetzt sind, die nett krystallisirt in den rhombischen Prismen von 111° 14′, mit breit abgestumpften scharfen Seitenkanten und an den Enden mit dem vordern und hintern schiefen Prisma begränzt sind; sie haben in einem Drusenraum überall eine parallele Lage und schillern prächtig, da sie auch äufserlich mit Eisenglimmer bedeckt sind. Zuweilen füllt auch der Gyps in einem Individuum den Raum ganz aus; und enthält dann an den Wänden fasrigen Anhydrit in kleinen kugligen Zusammenhäufungen wie bei den Stücken aus dem Rathssteinbruch von Stasfurt. Einzelne Anhydritkrystalle kommen in und zwischen den fasrigen Lagen vor. Die Borazitkrystalle sitzen in diesen wie auch im blättrigen Anhydrit und Gyps und oft in grofser Menge und von verschiedener Gröfse. Zuweilen kommen auch in diesen weifse Quarzkrystalle vor, doch stets nur von geringer Gröfse. In Stücken dieser Art habe ich auch die oben erwähnten beiden Borazitkrystalle mit eingeschlossenen Quarzkrystallen gefunden.

Gyps vom Kalkberge bei Lüneburg.

Ebenso wie die Borazitkrystalle des Schildsteins von denen des Kalkberges ganz verschieden sind, bei erstern die Tetraëderform vorherrscht, bei letztern die des Hexaëders und Dodekaëders, so ist auch das Gestein, worin die Krystalle beim Kalkberg eingewachsen sind, wesentlich von dem des Schildsteins verschieden. Es ist überall nur ein feinkörniger Gyps, worin ganz kleine Krystalle des Anhydrits porphyrartig eingeschlossen sind; zuweilen ist er auch mit Rissen durchsetzt, und auf diesen finden sich lauter Anhydritkrystalle, wie die in der Masse eingeschlossenen, nie lang prismatisch, sondern hexaëderähnlich. Glüht man Stücke dieses Gypses im Platintiegel, so wird er weifs und undurchsichtig, die ein-

geschlossenen Anhydritkrystalle behalten aber ihren Glanz und ihre Durchsichtigkeit, und können nun um so leichter erkannt werden.[1]) Die Borazitkrystalle unterscheiden sich aufser ihrer Form auch durch ihre Gröfse; sie übertreffen darin die des Schildsteins bedeutend; die Eindrücke, die sie auf der Oberfläche haben, sind daher auch gröfser und deutlicher als bei diesen. Sie rühren von Anhydrit her, zum Theil auch von Gyps, welche beide auf der Oberfläche noch erhalten sind, und von denen Anhydritkrystalle häufig, zweifelhafter Gyps im Innern eingeschlossen sind, wie oben schon angegeben. Ebenso kommt etwas Eisenglimmer, in den Borazitkrystallen eingeschlossen vor, seltener jedoch in diesen als in denen des Schildstein, und ferner Steinsalz, wie auch oben schon angegeben. Die Borazitkrystalle des Kalkberges lösen sich leicht von dem Gypse, in welchem sie eingeschlossen sind, ab; die Eindrücke in diesem sind glatt, aber die glatten Flächen der Eindrücke haben doch oft viele Zwischenräume, denn jede Fläche wird durch lauter kleine in paralleler Richtung nebeneinander liegende Gypskrystalle gebildet, die sämmtlich an der angränzenden Fläche des Borazits abschneiden. Zuweilen hat sie auch kleine Erhabenheiten, die von den in den Gyps eingemengten Anhydritkrystallen herrühren, der dann die Eindrücke in dem Borazit verursacht hat. Die Borazitkrystalle des Kalkberges sind durchsichtig bis stark durchscheinend und stark glänzend, wenn sie frisch sind; sie erscheinen aber häufig trüb und undurchsichtig, und bestehen dann im Innern aus fasrigen Zusammensetzungsstücken, die auf den Dodekaëderflächen rechtwinklig stehen[2]) und sind dann in Pseudomorphosen von Stasfurtit umgeändert. Sie finden sich auch nur am Kalkberge, und fehlen ganz dem Schildstein. Die gröfsern rauchgrauen Quarzkrystalle kommen in einem Gypse vor, wie der ist, welcher die beschriebenen Borazitkrystalle enthält, wiewohl sie nicht zusammen vorkommen. Auch wird der Kalkberg immer als Fundort der Quarzkrystalle angesehen; dafs aber auch am Schildstein Quarzkrystalle vorkommen, ist oben angeführt.

---

[1]) Der Anhydrit fehlt also keineswegs in dem Gyps des Kalkberges, wie häufig angegeben; vrgl. Zeitschrift der d. geol. Ges. von 1853, S. 367.

[2]) Sie sind in der Monographie des Borazites von Volger S. 203—229 sehr ausführlich beschrieben.

Aus dem Angegebenen ergiebt sich, dafs der sämmtliche fasrige Anhydrit, der in Tiede, Segeberg, Stasfurt, Lüneburg vorkommt, eine secundäre Bildung ist und sein Zusammenvorkommen mit Gyps zeigt deutlich, dafs er aus diesem hervorgegangen ist. Dafs solche Umänderungen von Gyps in Anhydrit auch künstlich dargestellt werden können, darüber haben uns die schönen Versuche von Hoppe-Seyler belehrt.[1]) Er erhitzte krystallisirten Gyps (Marienglas) in einer Glasröhre mit Wasser in Öl bis zu einer Temperatur von 140°; das Marienglas verlor dadurch seine Durchsichtigkeit, zerklüftete zu seidenglänzenden Fasern, und war nun in eine Verbindung von schwefelsaurem Kalk mit nur ein halb Atom Wasser $\dot{Ca}\ddot{S} + \frac{1}{2}\dot{H}$ umgewandelt. Als er dies in kaltem Wasser liegen liefs, überzogen sich die glänzenden Fasern bald mit einer dichten Vegetation von Gypskrystallen.

Als er das Marienglas in einer gesättigten Steinsalzlösung bis 125 — 130° erhitzte, zerklüftete dasselbe auch erst in seidenglänzende Fasern, wurde aber bald darauf in eine porzellanartige milchweifse derbe Masse verwandelt, die nur Spuren von Wasser enthielt, ein spec. Gew. 2,937 hatte und unter dem Mikroscop aus lauter kleinen rectangulären Prismen bestand, also Anhydrit war.

Ich habe die Versuche nachgemacht. Hr. Professor Hofmann verstattete gern, dafs sie in seinem Laboratorium mit seinen Apparaten angestellt wurden, und Hr. Dr. Bannow war so gefällig, sie in meinem Beisein auszuführen. Zwei starke, an einem Ende zugeschmolzene Glasröhren von etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fufs Länge wurden zu zwei Drittheil, die eine mit einer concentrirten Auflösung von Chlornatrium, die andere mit Wasser gefüllt, dann in beide mehrere Stücke krystallisirten Gypses gelegt, die Röhren an dem offenen Ende zugeschmolzen, und nun in zwei eiserne Röhren gelegt, und in einem Luftbade bis zu einer Temperatur von 120 — 130° erhitzt. Nach Verlauf von mehreren Stunden, nach welchen das hineingethane Marienglas ganz schneeweifs geworden war, liefs man die Röhren erkalten. Die Chlornatriumlösung der einen Röhre gab mit Chlorbarium einen Niederschlag, und als ich sie in einem Becherglase eintrocknen liefs, bildete sich ein dünner weifser, mit

[1]) Poggendorffs Ann. 1866, Bd. 127, S. 161.

Chlornatriumkrystallen reichlich bedeckter Bodensatz. Unter dem Mikroscop betrachtet, bestand derselbe aus lauter kleinen Gypskrystallen, die Chlornatriumlösung hatte also auch etwas aufgelösten Gyps enthalten.[1])

Das Marienglas, welches ich in die Röhren hineingelegt hatte, bestand aus durchsichtigen Bruchstücken von Krystallen, die mit den 3 Spaltungsflächen des Gypses begränzt waren; sie hatten also die Form von geraden rhomboidischen Tafeln mit Winkeln von 114° 24′. Die Spaltungsflächen nach dem rhomboidischen Prisma sind bekanntlich nur uuvollkommen und von sehr verschiedenem Ansehen; die eine ist von fasriger Beschaffenheit[2]), die andere springt oft in den muschligen Bruch über; man bezeichnet die beiden Spaltungsflächen gewöhnlich mit dem Ausdrucke des fasrigen und muschligen Bruches. In der Richtung des erstern ist der Gyps auch biegsam, und beim Zerbrechen der Bruchstücke, um sie in die Röhren zu legen, bogen sich die meisten Stücke, was nun ein gutes Mittel abgab, um die beiden Flächen, die dem fasrigen und muschligen Bruch entsprechen, auch nach dem Erhitzen, wodurch ihre eigenthümliche Beschaffenheit verloren ging, zu erkennen. Sowohl das in dem Wasser als in der Chlornatriumlösung erhitzte

---

[1]) Ich hatte indessen den Versuch mit dem Chlorbarium erst den folgenden Tag nach der Erhitzung des Marienglases gemacht; bis dahin war die Chlornatriumlösung in der Röhre über dem Marienglase geblieben. Es konnte daher sein, dafs von dem gebildeten Anhydrit sich nach dem Erkalten in der Chlornatriumlösung wieder etwas aufgelöst hätte. Hr. Dr. Bannow erbot sich daher mit liebenswürdiger Bereitwilligkeit, den Versuch in der Röhre noch einmal zu machen, und die noch heifs aus der Röhre genommene Chlornatriumlösung auf Gyps zu untersuchen. Er fand, dafs auch in diesem Fall mit Chlorbarium sogleich ein Niederschlag entstand. Es löst sich also in der That gleich bei der Anhydritbildung schon etwas Gyps auf. Wahrscheinlich enthält auch das Wasser, welches mit Marienglas in der Röhre erhitzt ist, etwas Gyps aufgelöst, was ich zufällig zu untersuchen unterlassen habe.

[2]) Das fasrige Ansehen dieser Spaltungsfläche entsteht bekanntlich daher, dafs sich in dieser Richtung eigentlich 3 Spaltungsflächen finden, nach einem rhombischen Prisma von 138° 44′, und nach der geraden Abstumpfungsfläche der stumpfen Kante dieses Prismas, und die Spaltungsfläche nun aus der einen Richtung stets in die andere überspringt.

Marienglas war schneeweifs, undurchsichtig und fasrig und zwar parallelfasrig geworden; die Fasern gingen nicht, wie man erwarten sollte, dem fasrigen, sondern stets dem muschligen Bruche parallel. Bei dem in Wasser erhitzten Marienglas gingen die Fasern ohne Unterbrechung durch das ganze Stück hindurch, und hatten starken Seidenglanz, bei dem im Chlornatrium erhitzten waren die Fasern feiner und kürzer, und wenn auch im Allgemeinen der angegebenen Richtung folgend, waren mehrere oft büschelförmig ja sogar radial gruppirt; auch waren sie matt und von geringem Glanz. Unter dem Mikroscop betrachtet, waren die Fasern der einen Röhre wie der andern durchsichtig, ganz besonders die im Wasser erhitzten, und beide erwiesen sich nach den Beobachtungen des Dr. Groth, der sie auf meine Bitte im polarisirten Lichte untersuchte, rhombisch und durchaus nicht monoklinisch wie der Gyps.

Es bedarf aber gar nicht so grofser Hitze, um das Marienglas in Anhydrit umzuändern. Ich habe Stücke Marienglas nur kurze Zeit in der Platinschale mit einer Chlornatriumlösung gekocht; die Stücke wurden dadurch nur an den Rändern umgeändert, und die Fasern von Anhydrit waren besonders von der Seite des muschligen Bruchs hineingedrungen, wie bei dem in der Röhre erhitzten Marienglas. Die Stücke gleichen auf's Vollkommenste dem oben beschriebenen nur zum Theil verändertem Marienglas aus dem Rathssteinbruch bei Stasfurt. Als ich Gypspulver auf diese Weise behandelte, änderte sich der ganze Gyps in kleine prismatische Anhydritkrystalle um, und als ich eine concentrirte Auflösung von Gyps mit einem gleichen Raumtheile einer concentrirten Steinsalzlösung mischte, und in der Platinschale abdampfte, erhielt ich ebenfalls die Anhydritkrystalle, doch waren sie mikroscopisch klein, und die abgedampfte Masse schien sich ganz in Wasser aufzulösen; wenn ich aber etwas von derselben auf eine Glasplatte legte und mit Wasser befeuchtete, konnte ich unter dem Mikroscop sehr bestimmt die kleinen prismatischen Krystalle des Anhydrits neben den Chlornatriumhexaëdern erkennen, und nun auch in der Platinschale nach der Auflösung der abgedampften Masse in Wasser den kleinen Rückstand von Anhydrit erkennen und sammeln. Dr. Groth hat auch diese so dargestellten Anhydritkrystalle im polarisirten Lichte untersucht, und mit den in der Röhre dargestellten ganz übereinstimmend gefunden. Legt man eine kleine Menge der in

der Platinschale abgedampften Masse auf eine Glasplatte, befeuchtet sie mit so vielem Wasser, dafs das Chlornatrium sich auflösen kann, läfst man dann das Wasser auf der Glasplatte verdunsten, und betrachtet die Masse unter dem Mikroscop, so sieht man, dafs sich sämmtlicher Anhydrit wieder in Gyps umgeändert hat. Bei gröfsern Anhydritkrystallen und bei gepulverten natürlichem Anhydrit ändert sich nicht aller Anhydrit um, Gyps aber bildet sich stets. Gyps ändert sich also mit Chlornatriumauflösung bei höherer Temperatur in Anhydrit um, wie Anhydrit bei niederer Temperatur in Gyps.

Es ist also keine Frage mehr, dafs der Gyps sich mit Hülfe von Chlornatrium in Anhydrit umändern kann, und man kann sich nur darüber wundern, dafs bis jetzt noch gar keine Pseudomorphosen von Anhydrit in deutlicher Gypsform bekannt geworden sind. Sie kommen aber nichts desto weniger vor, und ich habe dergleichen über zollgrofse Pseudomorphosen an Anhydritstücken von Sulz am Neckar beobachtet. Der hier vorkommende Anhydrit ist smalteblau, dicht, mit splittrigem Bruch, oft aber auch kurz- und verworrenfasrig. Die Pseudomorphosen sitzen zu mehreren auf einem Stücke und lassen die Form des Gypses ganz deutlich erkennen, niedrige rhombische Prismen mit Winkeln von 111° 14′, die an den scharfen Seitenkanten stark abgestumpft und an den Enden mit dem bekannten vordern und hintern Prisma begränzt sind. Die Flächen sind glatt; im Bruche haben die Pseudomorphosen dasselbe Ansehen wie die derbe Masse.

Wenn man sich hiernach der Überzeugung nicht verschliefsen kann, dafs der fasrige Anhydrit an den genannten Orten aus Gyps entstanden ist, so kann doch diese Art der Entstehung nicht auf die grofsen Krystalle von Anhydrit angewandt werden, die namentlich in Segeberg und am Schildstein vom fasrigen Anhydrit umschlossen werden. Zwei so verschiedene Formen einer Substanz können nicht zu gleicher Zeit gebildet sein. Die grofsen Krystalle von Anhydrit müssen schon da gewesen sein, als sich der Gyps bildete, welcher sich später in Anhydrit umänderte. In dem Kalkberge bei Lüneburg findet sich der fasrige Anhydrit nicht. Die Masse des Berges ist, nach den Stücken zu urtheilen, die sich in dem Berliner mineralogischen Museum finden, wie oben angegeben, ein Gemenge von vorherrschendem Gyps mit Anhydrit. Dies ist wahrscheinlich der Zustand, in welchem sich auch die übrigen

Gypsberge zu Tiede, Segeberg und der Schildstein befunden haben, nur mit dem Unterschiede, dafs sich hier noch gröfsere Krystalle von Anhydrit gebildet haben. Bei ihnen ist dann später der Gyps in Anhydrit umgeändert, was bei dem Kalkberge nicht der Fall ist, der also noch die ursprüngliche Bildung abgiebt. Mit den Krystallen von Anhydrit haben sich ziemlich gleichzeitig oder vor ihnen Eisenkies, Eisenglimmer, Quarz und Borazit ausgeschieden. Da es vielleicht nur von geringen Unterschieden der Temperatur abhängt, ob sich Anhydrit oder Gyps bildet, so mögen an den angegebenen Orten beide wohl an der Gränze für die Bildung des einen und des andern entstanden sein; eine geringe Erniedrigung der Temperatur mag zuerst eine weitere Anhydritbildung verhindert und eine Gypsbildung hervorgebracht haben, die sich dann wieder bei etwas erhöhter Temperatur ganz oder zum Theil in Anhydrit umänderte. Wasserfreie und wasserhaltige Verbindungen gleicher Art kommen übrigens nicht blos beim Anhydrit und Gyps vor; auch in dem Galmei vom Altenberge bei Lüttich sind nach Monheim Willemit und Kieselzinkerz enthalten, nur mit dem Unterschiede, dafs hier der wasserfreie Willemit vorwaltet (57,64 pCt.) und das wasserhaltige Kieselzinkerz untergeordnet vorkommt (9,19 pCt.) [1]) Rotheisenerz und Brauneisenerz nicht gemengt, wechseln aber in Lagen miteinander, und so mögen sich noch viele Fälle von dem Zusammenvorkommen wasserfreier und wasserhaltiger Verbindungen finden.

Wie am Kalkberge die Gypsmasse vorwaltet und der eingemengte Anhydrit nur untergeordnet vorhanden ist, so kommt auch das Umgekehrte vor. In dem feinkörnigen bis dichten Anhydrit von Eisleben, der weifs aber auch ganz rauchgrau, auch weifs und mit Stinkstein gemengt ist, kommen einzelne Parthien von blättrigen Gyps ganz untergeordnet vor. Es ist dies wahrscheinlich wie beim Kalkberge eine ursprüngliche Bildung, da der Anhydrit feinkörnig ist, und gar nicht das Ansehn einer pseudomorphen Bildung hat.

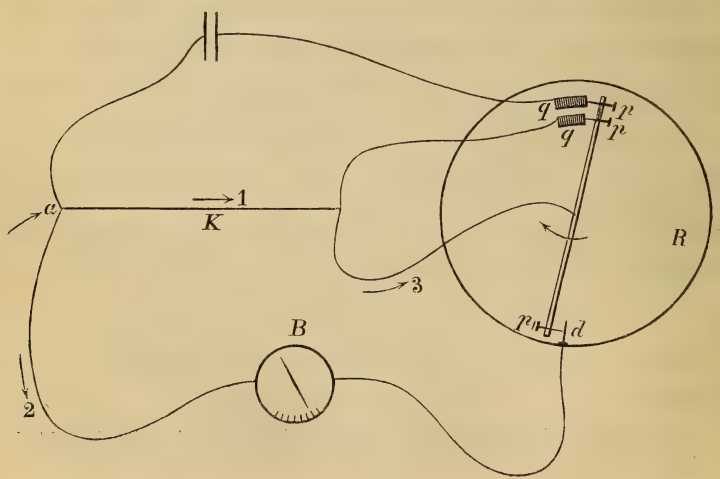
---

[1]) Vergl. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der Preufsischen Rheinlande von 1848, Bd. 4, S. 165.

Darauf theilte Hr. Helmholtz eine Abhandlung des Hrn. Professor J. Bernstein in Heidelberg, vom 13. Juli d. J. gezeichnet, „Über elektrische Oscillationen in geradlinigen Leitern nach der Öffnung eines Kettenstromes“ mit.

Versuche über die Entstehung von Oscillationen in einer Spirale, welche ich in Poggendorff's Annalen (1871 Bd. 142 S. 54) veröffentlicht habe, veranlafsten mich, in ihrer weiteren Verfolgung den entsprechenden Vorgang auch in nicht gewundenen, geradlinigen Leitern zu untersuchen. Mit Hülfe eines zeitmessenden Apparates, des Differential-Rheotom's (s. l. c.), war es mir gelungen in einer Spirale alternirende Oscillationen am Galvanometer nachzuweisen, welche nach dem Moment der Öffnung eines die Spirale durchfliefsenden Kettenstromes in derselben auftreten. Die Dauer einer Oscillation betrug im Minimum $\frac{1}{20000}$, im Maximum $\frac{1}{10000}$ Secunde, wenn man die Zeit, innerhalb welcher der Ausschlag am Galvanometer nach einer Richtung erfolgt, als die Zeit einer Oscillation bezeichnet. In einer Spirale von 6894 Windungen entstanden nach der Öffnung eines Stromes von einem Daniell'schen Elemente eine grofse Zahl von solchen Oscillationen, welche immer kleiner werdend erst $\frac{1}{1000}$ Secunde nach der Öffnung für die Beobachtung verschwanden.

Statt einer Spirale wurde nun in die Anordnung der Versuche



ein gerader 12 Meter langer Kupferdraht von $\frac{1}{2}$ Mm. Durchmesser eingeschaltet, wie es obenstehende Figur angiebt. *R* ist das Differential-Rheotom. Der Strom von 4 Grove'schen Elementen durchströmt den Draht *K* und wird durch die Spitzen *pp* des in der Richtung des Pfeiles rotirenden Rades periodisch in *qq* geschlossen und geöffnet. Von den Enden des Drahtes *K* geht eine Nebenleitung zur Bussole *B*, deren Kreis in $p_1 d$ momentan und periodisch geschlossen werden kann. Dieser letztere um die Peripherie des Apparates verschiebbare Contact findet in den folgenden Versuchen während oder kurz nach der Öffnung des Kettenstromes statt. Wenn nun bei dieser Versuchsanordnung die Nebenleitung in $p_1 d$ geschlossen wird, während in *q* der Kettenstrom ebenfalls noch geschlossen ist, so erfolgt an der Bussole ein Ausschlag, welchen wir seiner Richtung nach als positiv bezeichnen wollen. Wenn also der Strom in *K* die Richtung des Pfeiles *1* besitzt, so wird der Strom der Nebenleitung die Richtung des Pfeiles *2* haben. Diese Richtung behält nun der Strom der Nebenleitung bis zu dem Moment der Öffnung bei, dann aber erscheint unmittelbar nach diesem Moment ein aufserordentlich kurz dauernder Strom in entgegengesetzter Richtung. Dieser Strom, welcher in der Nebenleitung in der Richtung des Pfeiles *3* verläuft, in dem Drahte *K* also dieselbe Richtung besitzt wie der eben geöffnete Kettenstrom, ist als eine Oscillation dieses Stromes zu betrachten. Ich führe einige Beispiele dieses Versuches an, in welchem Sch. den Stand des Contactes *d* in der Theilung des Apparates angiebt, und A. die Ausschläge an der Bussole. Eine Verschiebung des Contactes *d* um 0,0010 der Theilung bedeutet die Zeit von $\frac{1}{10000}$ Secunde.

1.

Sch.	A.
0,9081	+ über die Scala hinaus
0,9080	± hin und her schwankend
0,9079	— 4
0,9075	0
0,9070	0

Moment der Öffnung des Kettenstromes 0,9080.

Mit den abnehmenden Zahlen unter Sch. wächst die Zeit von der Öffnung in q bis zum Contact in d.

2. Zu demselben Versuche dient ein 8 Meter langer, $\frac{1}{3}$ Mm. dicker Kupferdraht. Die Kette besteht aus vier grofsen Grove'schen Elementen.

Sch.	A.
0,9270	+ über die Scala hinaus
0,9268	+ „ „ „ „
0,9267	— 15
0,9266	— 9
0,9262	— 7
0,9260	0

Moment der Öffnung des Kettenstromes 0,9268.

In dem letzten Versuche fand die Öffnung des Kettenstromes in dem Moment statt, in welchem bei der Einstellung 0,9268 die Berührung in d geschah. Stand der Contact d bei dem Theilstrich 0,9270, so war zur Zeit der Berührung in d die Kette in q noch geschlossen und wir beobachteten einen starken positiven Ausschlag an der Bussole. Aber beim Vorrücken des Contactes d in der Richtung der Rotation des Rades gelangen wir zu dem Moment, in welchem die Berührung in d und die Öffnung in q zusammenfällt; und von diesem Moment an erscheint, während wir den Contact d noch weiter schieben, ein Ausschlag in negativer Richtung, der bei weiterem Vorschieben von d wieder verschwindet. Dieser Ausschlag ist das Zeichen einer Oscillation im Drahte K, der nach der Öffnung des constanten Stromes unmittelbar stattfindet. Die Dauer dieser Oscillation ist im ersten Versuche im Maximum 0,00008 Secunden.

Es ist mir bisher nicht gelungen, aufser dieser ersten Oscillation in einem geradlinigen Drahte noch darauf folgende abwechselnd gerichtete Oscillationen wahrzunehmen; vielleicht ist es möglich dieselben an einem sehr langen Drahte bei Anwendung einer entsprechend starken Kette zu beobachten. Ich wendete mich da-

her zu Versuchen an flüssigen zersetzbaren Leitern, um den elektrischen Zustand derselben kurz nach der Öffnung eines sie durchfliefsenden Stromes zu ermitteln.

Man denke sich in der Figur an die Stelle des Drahtes K in die Anordnung des Versuches einen flüssigen zersetzbaren Leiter eingeschaltet. Wendet man zu diesem Zwecke verdünnte Schwefelsäure an, welcher Platinplatten den Strom zuführen, so wird man im Kreise der Bussole den Polarisationsstrom wahrnehmen, sobald nach der Öffnung in q der Contact in d geschlossen wird. Beobachtungen über den Verlauf des Polarisationsstromes, die ich nach dieser Methode angestellt habe, werde ich später mittheilen. Zunächst kam es mir aber darauf an, die Wirkungen des Polarisationsstromes zu vermeiden, um etwaige Oscillationen für sich wahrnehmen zu können. Ich bediente mich daher schliefslich einer unpolarisirbaren Vorrichtung, indem ich als flüssigen Leiter eine concentrirte Lösung von neutralem schwefelsaurem Zink nahm, welcher der Strom durch eingetauchte amalgamirte Zinkplatten zugeführt wurde. Auf diese Weise gelang es mir denn, in dem flüssigen Leiter nach der Öffnung des Stromes eine Anzahl alternirender Oscillationen auf das Deutlichste zu beobachten. Ich führe zwei Versuche an, in denen die Zinklösung sich in einem 18 Cm. langen, 5 Cm. breiten und 3 Cm. hohen Glastroge befand; die Flüssigkeit stand darin 2 Cm. hoch, die Zinkplatten tauchten mit einer Fläche von 1,5 Cm. Länge und 2,5 Cm. Breite ein, und hatten eine gegenseitige Entfernung von 14,5 Cm. Als Kette dienten 12 kleine Grove'sche Elemente.

1.

Sch.	A.
0,9195	+ 93,5
0,9190	+ 83
0,9185	+ 96
0,9180	+ 32
0,9175	— 7
0,9170	— 12
0,9165	+ 7
0,9160	+ 5
0,9155	— 3,5
0,9150	— 3,5
0,9145	+ 1,5
0,9140	+ 1,5
0,9135	— 1
0,9130	— 1,5
0,9125	+ 1
0,9120	+ 1
0,9115	0
0,9100	0

Moment der Öffnung des Kettenstromes 0,9180.

2.

Sch.	A.
0,9170	+ 111
0,9160	— 12,5
0,9150	+ 10
0,9140	— 6
0,9138	+ 3,8
0,9120	— 3
0,9110	+ 2
0,9100	— 1
0,9090	+ 0,3
0,9080	0

Moment der Öffnung des Kettenstromes 0,9170.

In diesen beiden Versuchen sehen wir nun kurz nach der Öffnung des Kettenstromes abwechselnd gerichtete Oscillationen in dem flüssigen Leiter entstehen, deren Auftreten denen in einer Spirale (s. l. c.) ganz analog ist. Mit dem Moment der Öffnung des Kettenstromes beginnt dieser Vorgang mit einer negativen Oscillation, deren Strom im flüssigen Leiter dieselbe Richtung hat wie der eben geöffnete Kettenstrom. In den angeführten Versuchen gelang es, 6—8 aufeinander folgende in ihrer Richtung wechselnde und immer kleiner werdende Oscillationen zu beobachten. In der Rubrik Sch. entsprach eine Verschiebung des Contactes *d* um 0,0010 der Theilung einem Zeitraum von 0,000095 Secunden. Die Dauer einer Oscillation betrug also in diesen Versuchen ebenfalls im Mittel 0,000095 Sec.

Auch in solchen flüssigen Leitern, in denen Polarisation nicht zu vermeiden ist, läfst sich der Vorgang der Oscillation nachweisen. Bevor ich die eben mitgetheilten Versuche an der Zinklösung anstellte, war es mir bereits gelungen, diesen Vorgang an verdünnter Schwefelsäure zu beobachten. An der Stelle des Drahtes *K* in der Figur befand sich in dem erwähnten Glastroge verdünnte Schwefelsäure von 5%. Der Kettenstrom wurde ihr durch zwei Platinplatten zugeführt, die 18 Cm. von einander entfernt waren. Die Nebenleitung zur Bussole wurde aber nicht von den Platinplatten, sondern aus der Flüssigkeit selbst abgezweigt. Zwei heberförmige mit derselben Flüssigkeit gefüllte Röhren von 18 Mm. Durchmesser im Lumen und 22 Cm. Länge tauchten je eine 3 Cm. von den Platinplatten entfernt mit einem Ende in die Flüssigkeit ein, und mit ihrem andern Ende tauchten sie in zwei mit Flüssigkeit gefüllte Gefäfse, aus denen durch zwei Platinplatten die Leitung zur Bussole und zum Contact *d* geführt wurde. Auf diese Weise war in dem Kreise der Bussole der Polarisationsstrom vollständig ausgeschlossen. Es ist selbstverständlich, dafs die Leitung des Nebenkreises an sich stromlos sein mufs.

Ich führe als Beispiel einen solchen Versuch an, in welchem der Kettenstrom ebenfalls durch 12 kleine Grove'sche Elemente geliefert wurde.

Sch.	A.
0,9100	0
0,9120	0
0,9130	0
0,9140	0
0,9150	— 1
0,9155	+ 1
0,9160	+ 1
0,9165	— 2,7
0,9170	+ 2,5
0,9175	— 5,5
0,9180	— 2,2
0,9185	± hin und herschwankend
0,9190	+ 21

Moment der Öffnung des Kettenstromes bei 0,9185 bis 0,9190.

Eine Verschiebung des Contactes *d* um 0,0010 der Theilung bedeutet hier ebenfalls einen Zeitraum von 0,000095 Secunden. Eine Oscillation hat daher in diesem Versuche im Maximum eine Dauer von 0,000095, im Minimum von 0,000047 Sec. Es ist noch zu bemerken, dafs in diesem Falle der zur Bussole abgeleitete Kreis vor Polarisation nicht ganz sicher ist, weil die ableitenden Platinplatten polarisirt werden, sobald ein Strom einmal hindurchgegangen ist. Dieser Übelstand ist aber zu vermeiden, wenn man wie in dem angeführten Versuche von einer Stellung des Contactes *d* ausgeht, wo bei der Schliefsung desselben noch keine Oscillation bemerkbar ist, und sich dann dem Öffnungsmoment nähert.

Was die Ausführung der Versuche anbetrifft, so ist noch Folgendes zu bemerken. Beim Schliefsen des Kettenstromes entsteht, während der Kreis der Bussole offen ist, eine schwache Ablenkung durch unipolare Wirkung auf die Bussole, da ein Pol der Kette, wie die Figur zeigt, mit der Bussole dauernd verbunden bleibt. Diese unipolare Wirkung hat aber gar keinen Einflufs auf den Ablauf der Erscheinungen, da sie während der Dauer des Versuches eine constant bleibende Ablenkung erzeugt. Man ver-

meidet sie indessen gänzlich, wenn man vom Punkte *a* der Leitung eine gute Verbindung zur Erde (durch die Gasröhren des Hauses) herstellt. Folgender Versuch ist unter diesen Bedingungen angestellt:

Der Strom von 12 kleinen Grove'schen Elementen wurde in angegebener Weise durch die erwähnte Zinklösung geleitet.

Sch.	A.
0,9170	+ 118
0,9160	— 20
0,9150	+ 12
0,9140	— 6
0,9130	+ 5,5
0,9120	— 2
0,9110	+ 2
0,9100	+ 1

Moment der Öffnung 0,9170 bis 0,9160; 0,001 der Theilung gleich 0,000095 Sec.

Dieser Versuch schliefst aufserdem die Möglichkeit aus, dafs durch eine Ladung der Windungen der Bussole in diesen selbst Oscillationen entstehen könnten.

Aus diesen Versuchen geht nun hervor, dafs auch in jedem geradlinigen Leiter nach dem Öffnen eines Kettenstromes ein Oscillationsvorgang stattfindet. In einem dünnen Metalldrahte kommen die elektrischen Schwingungen sehr schnell zur Ruhe, so dafs nur die erste Oscillation mit meinen Hülfsmitteln zu beobachten war. In einem flüssigen zersetzbaren Leiter von prismatischer Gestalt dagegen erscheint sehr deutlich ein mehrfaches Hin- und Herschwingen der Elektricitäten, bevor sie in ihre Ruhelage einkehren.

20. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Haupt las über eine Scene in den Acharnern des Aristophanes.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Astronomical Observations and Researches, made at Dunsink. Part 1. Dublin 1870. 4.

Anales del observatorio de marina de San Fernando. Seccion I. San Fernando 1871. 4.

Annalen der k. Sternwarte bei München. 18. Bd. u. 11. Supplementband. München 1871. 8.

Jahres-Bericht des physikal. Vereins zu Frankfurt a. M., 1869—70. Frankfurt 1871. 8.

Arbeiten des Naturforscher-Vereins zu Riga. Neue Folge, 4. Heft. Riga 1871. 8.

Berichte des naturw.-medizin. Vereins in Innsbruck. 1. Jahrg. 1. 2. Heft. Innsbruck 1870 | 71. 8.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preufs. Staate. 19. Bd. 1. Lief. Berlin 1871. 4.

---

27. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Kiepert las über Topographie der syrischen Dekepoles.

Hierauf las Hr. A. W. Hofmann: Über die Darstellung der Äthylenbasen im Grofsen.

Vor etwa zehn Jahren habe ich mich des Näheren mit den merkwürdigen Körpern beschäftigt, welche durch die Einwirkung des Ammoniaks auf das Chlorid und Bromid des Äthylens entstehen. Dieser Körper sind so viele und ihre Abkömmlinge verzweigen sich nach so verschiedenen Richtungen, dafs es mir trotz mehrfacher Anläufe nicht hat gelingen wollen, diese Untersuchung zu einem endlichen Abschlufs zu bringen. Ein Haupthindernifs, welches sich der Ausführung dieser Arbeit in den Weg stellte, war die Schwierigkeit das nöthige Material zu beschaffen. In Folge der Mannichfaltigkeit der Reaction erhält man in der That, selbst wenn man in erheblichem Maafsstabe arbeitet, von den einzelnen Verbindungen nur eine verhältnifsmäfsig geringe Ausbeute.

In letzter Zeit bin ich durch andere Arbeiten veranlafst worden, wieder auf die Äthylenbasen zurück zu kommen; ich mufste zumal den Wunsch hegen, die merkwürdigen Umbildungen, welche die Monamine unter dem Einflusse einerseits des Chloroforms, andererseits des Schwefelkohlenstoffs erfahren, auch in der Reihe der Diamine hervorrufen. Über die in diesen Reactionen entstehenden Körper, das Isocyanäthylen und das Äthylensenföl, werde ich der Akademie später Mittheilung machen. Heute sei es mir nur gestattet, einer Quelle zu gedenken, aus der ich die Äthylenbasen und zumal das Äthylendiamin in grofser Menge gewonnen habe.

Schon vor einem Jahre habe ich Gelegenheit gehabt auf eine Verwerthung hinzuweisen, welche die Nebenproducte der immer schwunghafter betriebenen Chloralfabrikation gestatten. Während

des Winters 1869/70 hatten sich in der Fabrik des Hrn. Schering grofse Quantitäten eines reichliche Mengen von Chloräthyl enthaltenden Nebenproductes angesammelt, welches sich alsbald, wie ich der Akademie bereits mitgetheilt habe,[1]) als ein treffliches Material für die Darstellung der Äthylamine zu erkennen gab. Seit jener Zeit sind die höher siedenden Fractionen jenes Nebenproductes von Hrn. Krämer[2]) einer näheren Untersuchung unterworfen worden, welche gezeigt hat, dafs erhebliche Quantitäten von Äthylenchlorid und Äthylidenchlorid in denselben enthalten sind: Da nun, wie gleichfalls von Hrn. Krämer[3]) beobachtet wurde, das Äthylidenchlorid nur erst bei ziemlich hoher Temperatur (160°) vom Ammoniak unter Bildung von Collidin angegriffen wird, so lag der Gedanke nahe, dafs sich das Gemenge der höher siedenden Chloride in ähnlicher Weise für die Darstellung der Äthylenbasen eignen möge, wie sich die niedriger siedenden Fractionen als eine unerschöpfliche Quelle der Äthylbasen erwiesen hatten.

Eine glückliche Vereinigung von Umständen hat mich in den Stand gesetzt, diese Vermuthung im Versuche zu prüfen. Hr. Schering, stets bereit, die Hülfsquellen seiner grofsartigen Industrie der Förderung der Wissenschaft zu Gute kommen zu lassen, hat mir mit dankenswerther Liberalität eine grofse Menge der hoch siedenden Nebenproducte der Chloralfabrikation zur Verfügung gestellt, welche Hr. L. Schäffer, der chemische Dirigent dieser Abtheilung der Schering'schen Fabrik, die Güte gehabt hat nochmals destilliren zu lassen, so dafs mir etwa 30 Kilo einer zwischen 70 und 100° siedenden Flüssigkeit zu Gebote stand. Da mir für die weitere Bearbeitung dieses Materials die geeigneten Apparate fehlten, so haben mir die HH. Martius und Mendelssohn-Bartholdy freundlichst erlaubt, die nöthigen Digestionen in ihren schönen Werkstätten zu Rummelsburg auszuführen, wo ich mich zumal eines prachtvollen emaillirten Autoclaven von Gufseisen, der mehrere Hundert Kilo Flüssigkeit fafste, bedienen konnte.

---

[1]) Hofmann, Monatsberichte 1870, 154.

[2]) Krämer, Berichte der deutschen chem. Gesellschaft III, 258.

[3]) Krämer, ibid. III, 262.

Die Leitung der Operation hat Hr. Georg Krell mit eben so grofsem Eifer als vollendeter Sachkenntnifs übernehmen wollen.

Versuche im Kleinen hatten dargethan, dafs die besten Resultate erzielt wurden, als man das Gemisch der Chloride mit einem Überschusse alkoholischen Ammoniaks auf 100 — 120° erhitzte. Dasselbe Verhältnifs wurde auch im Grofsen eingehalten. Das Ergebnifs war über alle Erwartung befriedigend. Die nach acht- bis zehnstündigem Erhitzen auf etwa 110° erhaltene braune Flüssigkeit wurde zunächst von dem ausgeschiedenen Salmiak abfiltrirt und alsdann durch Destillation von dem Alkohol und den nicht angegriffenen Chloriden befreit. Aus dem zurückbleibenden Syrup schossen alsbald kleine Nadeln an, welche durch mehrfaches Umkrystallisiren aus Wasser und Waschen mit Alkohol, in dem sie unlöslich sind, gereinigt wurden. Diese Krystalle sind das Chlorhydrat des Äthylendiamins

$$C_2H_{10}N_2Cl_2 = (C_2H_4)H_4N_2, \; 2HCl,$$

dessen Reinheit durch die Analyse festgestellt wurde. Durch directe Krystallisation wurden etwa $1\frac{1}{2}$ Kilogramm dieses schönen Salzes gewonnen, welches in prächtigen silberglänzenden, 10—15 Centimeter langen Nadeln anschiefst. Die Länge der Krystalle ist in der That eigentlich nur von der Gröfse des Krystallirgefäfses abhängig. Wenn sich keine Krystalle mehr absetzen, so wird die braune Mutterlauge mit Natriumhydrat destillirt; die ersten Destillate liefern wieder mit Salzsäure Krystalle des bereits genannten Salzes. Die späteren Fractionen enthalten die höheren Äthylenbasen, Diamine und Triamine. Mittelst des bereits gewonnenen Materials hoffe ich nun die lange unvollendet gebliebene Arbeit rasch zum Schlusse führen zu können.

Noch erfülle ich eine angenehme Pflicht, indem ich sämmtlichen Herren, die mich bei diesen Versuchen in so freundlicher Weise haben unterstützen wollen, meinen verbindlichen Dank ausdrücke.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

A. Weber, *Indische Studien.* 11. Bd. Leipzig 1871. 8. (in duplo.)

C. L. Grotefend, *Nachtrag zum Urkundenbuche der Stadt Hannover.* Hannover 1871. 8.

Verhandlungen der phys.-medicin. Gesellschaft in Würzburg. Neue Folge. 2. Bd. 1. 2. Heft. Würzburg 1871. 8.

J. Haltrich, *Die Macht und Herrschaft des Aberglaubens.* Hermannstadt 1871. 8.

Proceedings of the zoological Society. Part 1—3. London 1870. 8.

Transactions of the zoological Society. Vol. VII, no. 3 — 5. London 1871. 4.

Abhandlungen der Geolog. Reichsanstalt. V, 1. 2. Wien 1871. 8.

Abich, *Bericht über die geolog. Untersuchung von Tiflis.* Tiflis 1870. 8. u. 4.

Tessari, *Sopra la costruzzione degli ingranaggi.* Torino 1871. 8.

Abhandlungen der phil.-hist. Klasse der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. 11. Bd. 2. Abth. München 1869. 4.

M. Haug, *Brahma und die Brahmanen.* München 1871. 4.

Almanach der Königl. Bayr. Akademie d. Wissensch. für 1871. München 1871. 8.

Monumenta Boica. Vol. 40. München 1870. 4.

H. Kopp, *Geschichte der Wissenschaften in Deutschland.* 1. Abth. München 1871. 8.

31. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Kirchhoff las über ein angeblich anakreontisches Epigramm.

In der griechischen Anthologie werden Anakreon von Teos nicht weniger als 17 Epigramme, theils Grab-, theils Weihinschriften, beigelegt, sämmtlich, mit Ausnahme von Anth. Pal. 13, 4, in elegischen Distichen. Von einigen derselben steht aus verschiedenen Gründen fest, dafs sie nicht von Anakreon herrühren können, von andern läfst sich dasselbe wenigstens wahrscheinlich machen. Den Rest läfst man als anakreontisch gelten, weil man das Gegentheil nicht beweisen kann. Dafs in diesem Umstande indessen durchaus keine Gewähr für die Richtigkeit der überlieferten Verfasserschaft des Anakreon zu finden ist, soll hier an einem recht schlagenden Beispiele nachgewiesen werden.

Aus einer Ausgrabung in dem Dorfe Charvati ist neuerdings ein Hermes von weifsem Marmor in das Centralmuseum zu Athen gelangt, welcher unten abgebrochen ist und dem der Kopf fehlt. Auf der Vorderseite des Pfeilers läuft am rechten Rande von oben nach unten eine einzeilige Inschrift, welche nach einer mir von Hrn. Köhler mitgetheilten Abschrift folgendermafsen aussieht (nebenstehend):

ΓΙΚΙΜΜΕΝΚΑΙΛΙΤΕΛΕΣΗΙΑΡΥΣΑΤ (etwa 15 Zeichen unleserlich) ΛΟΝΥΕΣΤΕΣΑ/ Bruch.

Ein Abklatsch, welchen ich ebenfalls der Gefälligkeit Hrn. Köhlers verdanke, läfst von dem sechsten Zeichen nach der grofsen mittleren Lücke nur ı und am Fufse rechts daneben eine Verletzung des Steins erkennen, so dafs zweifelhaft bleibt, ob ı oder ⊦ gestanden hat. Die Gestalt des Sigma, das liegende Ny und das Alpha mit gegen die Basis geneigtem Querstrich beweisen zur Genüge, dafs die Inschrift nicht jünger sein kann, als spätestens aus der Mitte der 83. Olympiade; nach der andern Seite verstattet der regelmäfsige, ja elegante Character der Schrift nicht, sie

über den Anfang von Ol. 80 hinaufzurücken, wie auf meine Anfrage Hr. Köhler erklärt hat und ich nach Ansicht des Abklatsches lediglich bestätigen mufs. Das Denkmal ist hiernach unzweifelhaft zwischen den Jahren 460 und etwa 447 gesetzt worden.

Vergleicht man mit den obigen Resten das Epigramm Anth. Pas. 6, 138:

Πρὶν μὲν Καλλιτέλης μ' ἱδρύσατο· τόνδε δ' ἐκείνου
ἔκγονοι ἐστάσανθ', οἷς χάριν ἀντιδίδου

so überzeugt man sich leicht, dafs unser Hermes das Original ist, von dem es einmal copiert wurde. Obwohl die Inschrift aus einem einzigen Distichon bestand, zeigt die Copie nicht weniger als drei Fehler: in der ersten Zeile ist μ' eingeschoben worden, welches auf dem Stein nicht steht, im Pentameter ἔκγονοι für ἔγγονοι, wie auf dem Originale nach den Resten zu urtheilen geschrieben stand, gesetzt und für ἐστήτανθ' des Originals die dorische Form ἐστάσανθ' eingeschmuggelt worden, Fehler, welche indessen schwerlich aus der ersten Abschrift stammen, sondern später hineingekommen sein mögen.

Vor diesem Epigramm nun steht in der Sammlung das Lemma: τοῦ αὐτοῦ (d. h. Ἀνακρέοντος, vergl. 134) ὁμοίως (d. h. wahrscheinlich ἀνάθημα τῷ Ἀπόλλωνι, vergl. 137). Da Anakreon sich bekanntlich einige Zeit am Hofe der Pisistratiden zu Athen aufgehalten hat, so wäre es an sich wohl möglich, dafs er während dieses athenischen Aufenthaltes das Epigramm für die ἔγγονοι des Atheners Kalliteles gedichtet hätte, so gut wie für einen anderen Athener das ihm ebenfalls zugeschriebene Anth. Pal. 6, 346 (Ἀνακρέοντος):

Τέλλιδι[1]) ἱμερόεντα βίον πόρε, Μαιάδος υἱέ,
ἀντ' ἐρατῶν δώρων τῶνδε χάριν θέμενος.
δὸς δέ μιν εὐθυδίκων Εὐωνυμέων ἐνὶ δήμῳ
ναίειν αἰῶνος μοῖραν ἔχοντ' ἀγαθήν.

Allein jener Aufenthalt des Dichters in Athen, dessen Dauer uns nicht bekannt ist, fällt in die 65.—66. Olympiade, und bald nachher mufs er gestorben sein. Die Aufschrift des Hermes aber ist,

[1]) So Bergk für das Τελαιαι der Hs.

wie oben gezeigt wurde, frühestens in der 80. Olympiade, also wenigstens ein halbes Jahrhundert nach dem Tode des Dichters in den Stein gehauen worden, woraus meines Erachtens mit Sicherheit zu schliefsen ist, dafs das Epigramm den Anakreon nicht zum Verfasser haben kann und ihm nur willkürlich oder aus Irrthum zugeschrieben worden ist.

Ob unter diesen Umständen wir berechtigt sind aus jenem ὁμοίως zu folgern, dafs der Hermes von dem Stifter dem Apollo geweiht war, lasse ich dahingestellt, obwohl ich für meine Person es nicht glaublich finde.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

August 1871.

Vorsitzender Sekretar: Herr du Bois-Reymond.

3. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Beyrich las über Ctenocrinus.

Hr. W. Peters machte eine Mittheilung über eine von Hrn. Dr. Robert Abendroth in dem Hochlande von Peru gemachte Sammlung von Amphibien, welche derselbe dem Königl. zoologischen Museum geschenkt hat.

Chelonii.

1. *Podocnemis unifilis* Troschel. — Ucayali.
2. *Chelys fimbriata* Gmel. — Pebas.

Saurii.

3. *Hemidactylus mabuia* Cuv. — Pozuzu.
4. *Gymnodactylus incertus* n. sp.

Supralabialia 7 bis 8, Infralabialia 5 bis 6. Mentale sehr grofs, Submentalschuppen allmählig an Gröfse abnehmend, Caudalschuppen wenig gröfser als die des Rückens, unter dem Schwanze eine mittlere Längsreihe sehr breiter Schuppen wie bei *G. vittatus*

Wiegm. und *G. caudiscutatus* Gthr. Schuppen unter der ersten Phalanx der Finger und Zehen verhältnifsmäfsig grofs; unter der Phalanx der 4. Zehe 7 an der Zahl.

Oben braungrau (bei Betrachtung mit der Loupe schwarz gefleckt und marmorirt) mit einer feinen weifsen Querlinie, welche jederseits zur Schulter herabsteigt und einer zweiten jederseits mitten am Halse. Lippenschilder auf hellem Grunde schwarz gefleckt. Oberseite des Schwanzes mit abwechselnden breiten schwarzen und weifsen Querbinden. — Pebas.

Diese Art steht in nächster Verwandtschaft mit *G. Gaudichaudii* D. B., *G. vittatus* und *G. caudiscutatus*. Bei der vorstehenden Art ist die Beschuppung aber viel feiner und die der Sohle der ersten Phalangen merklich gröfser (*G. Cyrtodactylus* Gray).

5. *Polychrus marmoratus* Linné. — Pozuzu.

6. *Centropyx calcarata* Spix. — Pozuzu.

7. *Ameiva bifrontata* n. sp.

Ameiva bifrontata Cope (ex parte), *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelph.* 1862. p. 67.

Ich habe keinen Zweifel, dafs zwei Exemplare einer *Ameiva*, von denen das eine aus Pebas, das andere aus Pozuzu stammt, zu derselben Art mit denjenigen gehören, welche Hr. Cope als Weibchen „aus Neu-Granada“ zu seiner *A. bifrontata* aus St. Thomas (Westindien) zieht. Denn in den von ihm angeführten Merkmalen: drei Reihen von Tibialschildern, zehn Reihen von Abdominalschildern, vier Supraorbitalschildern, hintere Gularschuppen gröfser als die vorderen, zwei Reihen von Antibrachialschuppen im Zusammenhang mit einer Reihe von Brachialschuppen, (acht bis) neun Schilder in der äufsern Tibialreihe, äufsere Zehe nicht die Spitze der innern erreichend, stimmen sie mit der Copeschen Beschreibung überein und das eine Exemplar aus Pebas hat das Frontalschild der Quere nach getheilt. Aber es sind 6 bis 7 Augenrandschuppen, anstatt 5, vorhanden und aufser der Hauptreihe der grofsen Oberarmschuppen finden sich noch zwei unvollkommene Reihen kleinerer Schuppen.

Oben olivengrün mit zwei Reihen schwarzer Flecken, und an den Seiten, wie Hr. Cope angibt, jederseits eine deutliche von zwei hellen Linien eingefafste schwarze Längsbinde, auf welcher eine Reihe weifser Fleckchen mehr oder weniger deutlich ist. Die Gegend unter der unteren hellen, von dem unteren Augenlide aus-

gehenden Seitenlinie ist schwarzgrün mit helleren wellenförmigen Querlinien oder Punkten. Dafs die Quertheilung des Frontalschildes nur eine Abnormität ist, geht auch daraus hervor, dafs bei einem der Originalexemplare von *Ameiva guttata* aus Mexico (No. 867 M. B.) das Frontalschild in abnormer Weise der Quere nach getheilt ist.

8. *Chalcides (Hapalolepis) Abendrothii* n. sp. et nov. subgen.

Die obere Kopfseite wird nur bedeckt von dem Ende des Rostrale, den aneinander stofsenden Nasalia (Nasorostralia D. B.), dem Frontale und den beiden Parietalia. Es fehlen daher das Internasale (Internasofrontale D. B.), die Frontalia anteriora (Frontointernasofrontalia D. B.), welche letzteren ausnahmsweise zuweilen durch ein kleines Schüppchen repräsentirt werden, welches vor dem vordern Ende der Frontale liegt, die Supraorbitalia und das Interparietale. Vordere und hintere Extremität nicht in Finger getheilt, letztere sehr kurz.

Der Rand, mit dem die Nasalia aneinander stofsen, ist eben so lang wie der, mit dem sie an das trapezoidale oder pentagonale Frenoorbitale stofsen. Das Frontale ist wegen des Mangels der Supraorbitalia sehr grofs, hexagonal, vorn stumpf-, hinten spitzwinkelig. Die Parietalia sind etwas länger als das Frontale und stofsen mit ihrem vorderen äufseren kleinsten Rande an ein längeres Postorbitale. Nur ein Supraorbitale, indem sich das Postorbitale über das hintere Drittel des Auges ausdehnt. Ein pentagonales Frenale, welches zwischen dem Frontale, dem Nasale, dem 2. und 3. Supralabiale, dem Supraoculare und dem vorderen Augenrande liegt. Drei bis fünf Temporalia. 4 Supralabialia, 4 oder 5 Infralabialia. Ein heptagonales vorderes Submentale und dahinter zwei Paar Submentalia, denen noch ein drittes schmales, jederseits durch zwei Schuppen von den Infralabialia getrenntes Paar folgt. Nasenloch wie gewöhnlich zwischen dem ersten Supralabiale und dem Nasale. Bauchschuppen verlängert viereckig in acht Längsreihen, Rückenschuppen hexagonal in 17 Längsreihen. Zwischen den vorderen und hinteren Extremitäten ungefähr 42 Schuppenquerreihen. Normaler Weise 3 lange Pränualschuppen, zuweilen der Quere nach getheilt.

Farbe braungrau. Auf dem Postorbitale beginnt jederseits eine gelbe Längsbinde, welche über das Parietale hingeht und auf

dem Körper drei Schuppenreihen (die 3te, 4te u. 5te) einnimmt und sich über den Schwanz ausdehnt. Nach innen von dieser eine schwarze Längslinie, von der der andern Seite durch ungefähr 3 Schuppenreihen getrennt, welche mit Schwarz besprengt sind, welches auf der mittelsten Schuppenreihe fast eine feine mittlere Längslinie bildet. Bauchseite heller als die Körperseiten, jede Bauchschuppe mit einem helleren Fleck. — Sarayacu.

Da Hr. Dr. Abendroth, in der richtigen Voraussetzung, dafs diese Art, welche häufig in der Erde vorkommt, neu und von gröfserem Interesse sein dürfte, mehrere Exemplare derselben gesammelt hat, so habe ich auch den Schädel untersuchen und so constatiren können, dafs die Columella cranii wohl entwickelt ist. Es ist dieses von Interesse, da die *Chalcides* unleugbar eine grofse äufsere Ähnlichkeit mit den *Amphisbaenoidea* haben, so dafs Wagler (*Natürl. Syst. Amphib.* p. 196) sie in derselben Familie vereinigte und auch Wiegmann (*Herpet. Mexic.* p. 12) zu dieser Ansicht hinneigte.

9. *Euprepes (Mabuia) cinctus.*

Copeoglossum cinctum Tschudi, *Fauna Peruana. Herpetol.* p. 45. Taf. 3. Fig. 2.

Directe Vergleichung eines Originalexemplars von Tschudi's *Copeoglossum cinctum* zeigte keine Unterschiede im Bau der Zunge oder andere Kennzeichen, um sie von *Mabuia* zu unterscheiden. Diese Art hat die Schuppen in 30 Längsreihen und das Auge über dem 5. Supralabiale und ist daher vielleicht identisch mit *M. Cepedii* Gray.[1]) — Ucayali, Pozuzu.

Ophidii.

10. *Typhlops reticulatus* Lin. — Sarayacu.

11. *Stenostoma albifrons* Wagler. — Sarayacu.

12. *Epicrates cenchria* Linné. —

13. *Homalocranion melanocephalum* L. — Pozuzu.

14. *Dromicus brevirostris* Ptrs.

1863. *Dromicus brevirostris* Peters, *Monatsb. Berl. Akad.* p. 280.
1868. *Dromicus viperinus* Günther, *Ann. Mag. Nat. Hist.* I. p. 418.

---

[1]) Cf. Cope *Proc. Ac. Philad.* 1862. p. 186. Ich erlaube mir bei dieser Gelegenheit zu bemerken, dafs *Mabuia fulgida* Cope = *Eupr. spilonotus* Wiegmann und *M. cuprescens* Cope = *E. semitaeniatus* Wiegmann ist.

Die Verschiedenheit in den Beschreibungen ist nur abhängig von der geringeren oder der gröfseren Intensität der Farben. Über die Identität kann gar kein Zweifel sein. — Pebas.

15. *Liophis cobella* L. — Pozuzu.

16. *Herpetodryas (Drymobius) occipitalis* Gthr.

1868. *Herpetodryas occipitalis* Günther, *Ann. Mag. N. H.* I. p. 420.

Nur bei den jungen Exemplaren ist die Zeichnung deutlich, ein ausgewachsenes Exemplar ist oben ganz schwarz und läfst nur bei auffallendem Lichte die früher weifslichen Querringe erkennen. — Pozuza und Nauta.

17. *Ahaetulla nigromarginata* Gthr.

1866. *Ahaetulla nigromarginata* Günther, *Ann. Mag. N. H.* XVIII. p. 28.

Pebas.

18. *Helicops angulatus* Lin. — Pebas.

19. *Oxyrhopus petolarius* Lin. *var. multifasciatus* D. B. — Pozuzu.

20. *Oxyrhopus trigeminus* Dum. Bibr.

Varietät mit nur drei Triaden von Querbinden auf der vorderen Körperhälfte. Auf den hinteren Körpertheilen und dem Schwanze sind die Schuppen einfach schwarz gerändert und an dem Endtheile schwarz, wie die Schuppen der Zwischenräume zwischen den Triaden. — Pozuzu.

21. *Oxyrhopus submarginatus* n. sp.

Kopfbeschildung ganz ähnlich wie bei *O. trigeminus*. Auf dem hinteren Körpertheile eine (abnorme?) Dorsalreihe grofser hexagonaler Schuppen. Sonst bilden die Körperschuppen 19 Längsreihen. Vorderkopf bis hinter das Auge einfach gelb, Hinterkopf braun. Körperschuppen am Endtheile und am Rande schwarzbraun, in der Mitte entweder hellgelb oder graugelb und zwar so, dafs die hellgelben Schuppen zu schmäleren 3 bis 4 Schuppen breiten, die graugelben zu breiteren Ringen oder Querbinden vereinigt stehen. Unterkopf und vorderer Theil des Bauches gelb, die übrigen Ventralschilder und die Subcaudalschildchen mit einem submarginalen schwarzen linearen Saum versehen. — Pozuzu.

22. *Leptognathus Catisbyi* Weigel. — Pozuzu, Nauta.

23. *Dipsas (Himantodes) cenchon* Lin. — Nauta.

24. *Dipsas (Leptodion) annulata* Lin. — Pebas.

25. *Elaps annellatus* n. sp.

Ganz schwarz mit sehr schmalen weifsen (im Leben rothen?), eine halbe Schuppe breiten, Ringen, welche durch 4 bis 5 Schuppenreihen und am Bauche durch $3\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{2}$ Bauchschilder von einander getrennt sind. Der erste Ring geht über die Mitte der Scheitelschilder und zwischen den beiden Paaren der Submentalschilder durch; an dem Körper 49 und an dem Schwanze 4 Ringe. 7 Supralabialia, von denen das 6. sich den Scheitelschildern sehr nähert, ohne mit ihnen in Verbindung zu stehen; 1 Anteorbitale und 2 Postorbitalia; Temporalia 1 + 1 oder 1 + 2 und dahinter 4 oder 5 unregelmäfsig gestellte; 7 Infralabialia. 211 Ventralia, Anale getrennt und 30 Paar Subcaudalia. — Pozuzu.

Batrachia.

26. *Siphonops annulatus* Mikan. — Pozuzu.

27. *Rana affinis* Ptrs. *Monatsber.* 1859. p. 403.

Hr. v. Tschudi führt aus Peru eine *Rana juninensis* auf, welche die Zunge „oberflächlich gespalten, mit ziemlich stumpfen Hörnern", „die ganze Haut dicht mit feinen Wärzchen bedeckt," „eine ziemlich stark comprimirte Schwiele am innern Rande der Basis der fünften Zehe" hat. Bei der vorstehenden Art ist die Zunge ganz ähnlich, wie bei den europäischen Arten, hinten zweispitzig, gebildet, die Haut glatt, mit Ausnahme einer undeutlichen drüsigen Längslinie an jeder Körperseite und nicht an der fünften, sondern hinter der ersten Zehe ein zusammengedrückter länglicher Höcker vorhanden. — Pebas.

28. *Cystignathus fuscus* Schneider.?

Ein einziges junges weibliches Exemplar eines *Cystignathus* aus Pebas ziehe ich fraglich zu der vorstehenden Art, da es, obgleich in der Bildung der Vomerzähne und des Trommelfells, sowie in der allgemeinen Gestalt mit derselben übereinstimmend, nur eine sehr schmale helle Rückenlinie und keine deutliche helle Seitenlinie hat.

29. *Bufo marinus* L.

Das Trommelfell sehr deutlich und die Schläfengegend schwarz gefärbt. Die Parotoiden dreieckig. — Pozuzu.

30. *Otilophus typhonius* Lin.

1758. *Rana typhonia* Linné, *Syst. nat.* ed. X. p. 211.
1768. *Rana margaritifera* Laurenti, *Syn. Rept.* p. 30.

Bei einem ausgewachsenen Exemplar ragen die Dornfortsätze der mittleren Wirbel auffallend hervor. — Pebas, Ucayali.

31. *Hyla punctata* Schneider.

1799. *Calamita punctata* Schneider, *Hist. Amph.* I. p. 170.
1829. *Hyla punctata* Gravenhorst, *Delic. Mus. Vratisl.* p. 30. Taf. 6. Fig. 2.
1868. *Hyla rhodoporus* Günther, *Proc. Zool. Soc. Lond.* p. 488. Taf. 37. Fig. 4.

Die schöne Abbildung, welche Hr. Dr. Günther von dieser Art gegeben, stellt dieselbe in der frischen Färbung dar, während die Gravenhorstsche Abbildung das Thier im verblafsten Zustande zeigt. Ein theilweise verblafstes Exemplar aus Uyacali zeigt schon einzelne weifse Fleckchen und stimmt sonst mit anderen Exemplaren von *H. punctata* vollkommen überein.

32. *Hyla marmorata* Laurenti.

Diese schon von Seba. I. Taf. 71. Fig. 4 u. 5. sehr kenntlich abgebildete ausgezeichnete Art, welche unserer Sammlung bisher fehlte, da wir sie niemals in einer der vielen brasilianischen Sammlungen erhalten haben, liegt in zwei Exemplaren vor. Der colorirten Abbildung von Daudin (*Hist. nat. des Rainettes etc.* Taf. 12. und *Hist. nat. Rept.* VIII. Taf. 94.) habe ich nur hinzuzufügen, dafs die innere Seite des Vorderarms gröfstentheils, die Handsohle ganz, die innere Seite des Knies, der gröfste Theil des Unterschenkels und des Tarsus, sowie die ganze Fufssohle nebst der oberen Seite der 1. und 2. Zehe blauschwarz, die Schwimmhäute der Finger oben, die der Zehen oben und unten ockerfarbig sind. Bei dem Männchen aus Pebas mit einfacher grofser Schallblase an der Kehle stehen die beiden Zahnhöcker in einer Querlinie, während bei dem Weibchen aus Uyacali dieselben etwas schief, nach hinten convergirend, stehen.

33. *Hyla conirostris* Ptrs. *Monatsber.* 1863. p. 464.

Zwei Exemplare aus Pebas weichen nur in der Farbennüance, welche mehr grau ist, von dem Originalexemplar ab. Auch ist

bei dem einen Exemplar die Schnauze weniger spitz, so dafs der Speciesname nicht gut gewählt erscheint.

34. *Hyla aurantiaca* Daudin.

Hyla aurantiaca Daudin, *Hist. Nat. Rain.* p. 20. Taf. 9. Fig. 3.

Ein einziges Exemplar dieser durch den kleinen zugespitzten Kopf und das sehr kleine, kaum sichtbare Trommelfell sehr ausgezeichneten Art aus Uyacali ist leider auch nicht so gut erhalten, um eine genauere Beschreibung der Farbe zu geben. Aufser der von Duméril und Bibron angegebenen weifsen Linie am äufseren Rande des Tarsus, welche vom Hacken bis zur Haftscheibe der 5. Zehe sich hinzieht, befindet sich eine ähnliche schwächere am äufseren Rande des Vorderarms, welche sich über den letzten Finger ausdehnt und eine stärkere bogenförmige über dem After, während der Rücken schmutzig braun mit schwärzlich melirt erscheint. Zwischen der hinteren Hälfte der Augen ist die schwarze Farbe concentrirt, so dafs hier eine undeutliche quere Binde erscheint; ebenso tritt auf der Mitte des Rückens und auf der Sacralgegend die dunkle Färbung in Form einer undeutlichen Querbinde hervor und auf dem Unterschenkel und Vorderarm lassen sich etwas deutlichere dunkle Querbinden unterscheiden. Weder aus der Abbildung noch Beschreibung Daudins läfst sich übrigens ein Grund für den von ihm gewählten Artnamen entnehmen, wie auch schon Duméril und Bibron bemerkt haben.

35. *Phyllomedusa hypochondrialis* Daudin.

Ich kann die Ansicht von Duméril und Bibron, sowie von Anderen nicht theilen, dafs diese Art nur der Jugendzustand von *Ph. bicolor* sei, sondern stimme vielmehr Hrn. Cope (*Proc. Acad. Nat. Sc. Philad.* 1862. p. 355.) bei, der sie als verschieden betrachtet, da wir junge Exemplare von *Ph. bicolor* besitzen, welche noch kleiner als das vorliegende Exemplar aus Uyacali sind und vollkommen in der Gestalt, Form der Paratoiden und der Färbung mit den ausgewachsenen Exemplaren übereinstimmen.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

J. D. Whitney, *Geological Survey of California. Palaeontology. Vol. 1. 2. Ornythology. Vol. 1. Geology. Vol. 1 and the Yosemite Guide-book.* San Francisco 1865—70. 8.

Proceedings of the American Philosophical Society. no. 83—85. Philad. 1870. 8.

Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia. Piladelph. 1869. 8.

Transactions of the American Philosophical Society. XIV, 1. 2. Philadelphia 1870. 4.

The American Naturalist. Vol. IV. Salem 1870. 8.

Smithsonian Contributions. Vol. 17. Washington 1871. 4.

Report of the Superintendant of the U. St. Coast Survey, during the year 1867. Wash. 1869. 4.

The American Ephemeris for 1873. Washington 1870. 8.

Journal of the American oriental Society. IX, 2. New Haven 1871. 8.

American Journal of conchology. V, 3. 4. VI, 1—3. Philad. 1871. 8.

Illustrated Catalogue of the Museum of comparative Zoology, at Harward College. no. 3. Cambridge 1870. 8.

La Naturaleza. no. 13—18. Mexico 1870. 8.

Report of the Commissioner of agriculture for 1869. Washington 1870. 8.

Monthly Reports of the department of agriculture for 1869. ib. 1871. 8.

Smithsonian Report for 1869. ib. 1870. 8.

First Annual Report of the Geological Survey of Indiana. With Atlas. Indianopolis 1869. 8.

The Water-power of Maine. Augusta 1869. 8.

Rumford, *Complete Works.* I. Boston 1870. 8.

Transactions of the Connecticut Academy. I, 2. II, 1. New Haven 1870—71. 8.

Proceedings of the American Academy. Vol. 18. Cambridge 1870. 8.

Bulletin of the Museum of comparative Anatomy. II, 1. 2. 3. Cambridge 1871. 8.

Second Annual Report of the board of Indian Commissioners, for 1870. Washington 1871. 8.

Memoirs of the Boston Society of natural history. II, 1. Boston 1869. 8.

Report of the 14. Meeting of the British Association. London 1871. 8.

Catalogus codicum manuscriptorum orientalium qui in Museo britannico asservantur. Pars II. Londini 1846. fol.

Carlo Promis, *Gli architetti e l'architettura presso i Romani.* Torino 1871. 4.

Verhandlungen d. Kais. Leop.-Carol. deutschen Akademie der Naturforscher in Dresden. 35. Bd. Dresden 1870. 4.

Kongl. Vitterhets Historie och Antiquitets-Akademiens Handlingar. 26. Bd. Stockholm 1871. 8.
Antiquarisk Tidskrift för Sverige. II. III. 1. Stockholm 1870. 8.
Svenska Fornskrift Sällskapets. Lief. 49—56. Stockholm 1871. 8.
Bulletin de la Société Vaudoise. Vol. X. no. 63. 64. Lausanne 1870. 1871. 8.

---

10. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Rammelsberg las über die natürlichen Tantal- und Niobverbindungen. II. Abhandlung (Yttrotantalit, Fergusonit, Polykras und Euxenit).

Yttrotantalit und Fergusonit.

(Tyrit, Bragit.)

Nach dem Tode Ekebergs unternahm es Berzelius, die von Jenem in der Nähe von Fahlun aufgefundenen und als Yttrotantalit bezeichneten Mineralien näher zu untersuchen. In seiner im 16. Bd. von Schweigger's Journal mitgetheilten Abhandlung findet man die Analysen des gelben, braunen und schwarzen Yttrotantalits von Ytterby. Sie blieben lange die einzigen, bis H. Rose neue Untersuchungen bekannt machte, welche in seinem Laboratorio ausgeführt worden waren. Später beschäftigte sich auch A. Nordenskiöld mit dem Yttrotantalit und erklärte die braune Abänderung für Fergusonit, dessen Krystallform sie besitze.

Die metallische Säure dieser Mineralien wurde von Berzelius und von H. Rose als eine einzige, als Tantalsäure, betrachtet, bis Blomstrand mittheilte, er habe im Yttrotantalit 16 bis 20 p. C. Niobsäure und etwas Zirkonsäure, im Fergusonit von Ytterby aber nur 5 p. C. Tantalsäure gefunden.

Alle bisherigen Untersuchungen dieser Mineralien waren ungenügend, weil sie über die Natur und die Menge der Metallsäuren keinen Aufschlufs gaben, und weil sie ein jetzt anerkanntes Gemenge zweier Erden als Yttererde bezeichneten.

Indem ich mich bemühte, diese Lücke auszufüllen und über die Constitution dieser Verbindungen Aufschlufs zu erhalten, mufste ich meine Aufmerksamkeit natürlich vorzugsweise auf jene beiden Punkte richten. Über die Trennung der Tantal- und Niobsäure brauche ich mich hier nicht auszulassen; sie ist in meiner ersten Abhandlung[1]) ausführlich erörtert. Auch hinsichtlich der Bestimmung der Titansäure darf ich mich auf das beim Pyrochlor Gesagte beziehen.

Wenn man ein Mineral dieser Art durch Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali aufgeschlossen und jene Säuren abgeschieden hat, so erhält man eine Auflösung, in welcher die Yttrium- und Cermetalle, Calcium, Uran und Eisen enthalten sind. Übersättigt man dieselbe schwach mit Ammoniak und fügt dann Oxalsäure hinzu, so bleiben die beiden letzten aufgelöst und können durch Ammoniak gefällt werden. Indem man dann die geglühten Oxalate von Y, Ce, Ca in Säure löst und mit Ammoniak übersättigt, fällt man jene beiden allein, deren Trennung eine der Hauptaufgaben der analytischen Operationen ist.

Es ist bisher nicht gelungen, für die Scheidung der Yttrium- und der Cermetalle ein besseres Verfahren zu finden als das, welches wir Berzelius verdanken, und welches bekanntlich darauf beruht, dafs die Kali-Doppelsulfate der letzteren in einer concentrirten Auflösung von schwefelsaurem Kali unlöslich sind. Die Einzelheiten des Verfahrens mögen hier übergangen werden und nur einige Bemerkungen Platz finden, welche sich auf die vorliegende Aufgabe beziehen.

In allen hierher gehörigen Mineralien machen die Oxyde jener Metalle 30 oder 40 p. C. etwa aus, aber die Yttererden überwiegen in dem Mafse, dafs die Ceroxyde zuweilen fast verschwinden. War letzteres der Fall, so wurde das aus dem Oxalat des Kalisulfat-Niederschlags erhaltene Oxyd lediglich als Ce^3O^4 in Rechnung gebracht; war ihre Menge gröfser, so wurde ihr wirk-

---

[1]) Monatsbericht vom April.

licher Cergehalt bestimmt, indem sie, mit Ätzkali gefällt, mit Chlor behandelt wurden. Was dabei in Lösung ging, ist als Lanthan und Didym betrachtet worden, obwohl dies nicht immer streng richtig zu sein scheint, da das Atg. mehrfach kleiner als 90 gefunden wurde, also ein Gehalt an Yttriummetallen vorauszusetzen ist, welcher freilich auf das Resultat der Berechnung keinen merklichen Einfluſs ausübt.

Was nun die Yttererden betrifft, so differiren bekanntlich die Ergebnisse der Untersuchungen, welche wir über diese Körper einerseits M. Delafontaine, andererseits Bahr und Bunsen verdanken. So weit meine eigenen Erfahrungen reichen, bestätigen sie die Resultate der letztgenannten Forscher, und ich habe daher die relative Menge von Yttererde und Erbinerde durch Verwandlung des Gemenges in Sulfate ermittelt, wobei die von Jenen gefundenen Atomgewichte von Y und Er der Rechnung zum Grunde gelegt wurden.

Man hat bisweilen in diesen Mineralien Zirkonsäure angegeben. Der Gang der Analyse bringt es mit sich, daſs sie mit Uran und Eisen gemeinschaftlich durch Ammoniak hätte gefällt werden müssen. Niemals aber habe ich sie mit Sicherheit nachzuweisen vermocht. Auch bedarf es kaum der Bemerkung, daſs die Krystalle der schwerlöslichen Kaliumzirkonfluoride ebensowenig zum Vorschein kamen als die gefällten Oxalate Zirkonsäure enthielten, da die stark geglühten Oxyde aus denselben immer in Chlorwasserstoffsäure löslich waren.

I. Gelber Yttrotantalit von Ytterby.

Frühere Analysen rühren von Berzelius und von Potyka her.

Das möglichst sorgfältig ausgelesene Material war theilweise mehr röthlich und mehr bräunlich; die helleren Körner durchsichtig, die übrigen kaum durchscheinend.

V. G. = 4,774.

Durch Glühen wird dies Mineral hellgelb, opal, aber die Farbe zieht bei manchen Stücken deutlich ins Grüne, während andere fast roth erscheinen.

II. Braunschwarzer Yttrotantalit von Ytterby.

Zu den Versuchen wurde Material von möglichst gleicher Färbung benutzt. Das Pulver ist hellbraun.

V. G. = 5,056 (Anal. 1). Nach dem Glühen hellbraun.
4,751 (Anal. 2). Desgleichen röthlich- und grünlichgelb.
4,650 (Anal. 3). Ebenso.

III. Grauer Yttrotantalit von Gamle Kårarfvet.

Sehr selten. Grau, körnig, leicht zerreiblich; Pulver grau.

V. G. = 4,306.

Das geglühte Pulver ist graugelb.

	I.		II.		III.
		1.	2.	3.	
Ta^2O^5	27,04	8,73	9,53	49,85	43,44
Nb^2O^5	28,14	40,16	39,93		14,41
SnO^2	—	0,91	0,23	—	—
WO^3	—		0,21	—	—
YO	24,45	38,26	26,25	38,01	28,81
ErO	8,26		11,79		1,73
CeO	—	—	1,79	—	0,47
UO	2,13	1,98	1,20	2,91	1,56
FeO	0,72	3,09	0,60		1,51
CaO	4,17	3,40	3,04	3,29	—
H^2O	5,12	4,47	5,20	6,19	7,14
	100,03	101,00	99,77	100,25	99,07

Berechnung.

	I.	Atome		II. 2.	Atome		III.	Atome	
Ta	22,17	12,2	33,2	7,81	4,3	34,3	35,61	19,6	30,4
Nb	19,74	21,0		28,00	29,8		10,11	10,8	
Sn	—			0,18	0,15		—		
W	—			0,17	0,09		—		
Y	19,42	31,5	47,8	20,84	33,8	52,1	22,88	37,0	41,9
Er	7,23	6,4		10,32	9,2		1,52	1,3	
Ce	—			1,52	1,6		0,40	0,4	
Ca	2,98	7,4		2,31	5,8		—	—	
U	1,88	1,5		1,06	0,9		1,38	1,2	
Fe	0,56	1,0		0,47	0,8		1,18	2,0	
H^2O	5,12		28,4	5,20		29	7,14		39,7

Es verhalten sich also die Atome von

	$\overset{''}{R} : (Ta, Nb)$	$H^2O : \overset{''}{R}$	$Ta : Nb$
I.	1,44 : 1	1 : 1,68	4 : 7
II.	1,52 : 1	1 : 1,8	1 : 7
III.	1,38 : 1	1 : 1,1	1,8 : 1

I und II, die gelbe und braunschwarze Abänderung, haben evident dieselbe allgemeine Zusammensetzung,

$$\overset{''}{R} : (Ta, Nb) = 1{,}5 : 1 = 3 : 2,$$

sie sind also

$$R^3 (Ta, Nb)^2 O^8.$$

Oder

$$I = \left\{ \begin{matrix} 4\,R^3 Ta^2 O^8 \\ 7\,R^3 Nb^2 O^8 \end{matrix} \right\}$$

$$II = \left\{ \begin{matrix} R^3 Ta^2 O^8 \\ 7\,R^3 Nb^2 O^8 \end{matrix} \right\}$$

Die Beschaffenheit von III deutet auf eine anfangende Zersetzung; das Fehlen des Kalks und der hohe Wassergehalt sprechen gleichfalls für diese Annahme, so dafs auch wohl diese Substanz unter jenen Ausdruck gebracht, d. h. als

$$\left\{ \begin{matrix} 2\,R^3 Ta^2 O^8 \\ R^3 Nb^2 O^8 \end{matrix} \right\}$$

bezeichnet werden kann.

Der Wassergehalt ist sehr veränderlich, selbst in Stücken von gleicher Farbe, wie die Analysen II und das von 5,0 bis 4,6 verminderte V. G. erweisen. Während

$$I \text{ u. } II = 2R^3 (Ta, Nb)^2 O^8 + 3aq$$

erscheinen, müfste

$$III = R^3 (Ta, Nb)^2 O^8 + 3aq$$

genommen werden.

IV. Tyrit von Helle bei Arendal.

Forbes gab diesen Namen einem Mineral, welches er für ein wasserhaltiges Niobat von Y, Ce, U, Fe und Al erklärte.

Die von mir untersuchte Substanz ist derb, schwarz, im Pulver braun, und entspricht hinsichtlich ihrer äufseren Beschaffenheit der Beschreibung des Tyrits.

V. G. = 4,767 und 4,858, bei verschiedenen Proben von ungleichem Wassergehalt.

Wird beim Erhitzen graugelb und zeigt schwaches Verglimmen. Wird von Schwefelsäure gut zersetzt.

V. Bragit von Helle bei Arendal.

Forbes nannte Bragit ein Mineral dieses Fundorts, und Michaelson hat eine Analyse publicirt, welche sich auf dasselbe beziehen soll.

Das, was ich als Bragit erhielt, war ein derbes, braunschwarzes, durchscheinendes Mineral, von gelbbraunem Pulver.

V. G. = 5,267.

Decrepitirt beim Erhitzen, und ist nach dem Glühen graugelb.

	IV.		V.
	1.	2.	
Ta^2O^5	—	—	2,04
Nb^2O^5	45,82	45,60	43,36
SnO^2	0,45	0,45	0,83
YO	18,69	22,31	22,68
ErO	11,71	13,97	13,95
CeO	5,70	3,03	3,33
(La, Di)O	3,56	1,51	
CaO	2,39	2,05	1,93
MgO	—	—	0,28
UO	6,21	5,38	8,16
FeO	1,50	0,82	—
H^2O	4,88	4,88	4,18
	100,91	100,00	100,74

Berechnung.

	IV. 1.			IV. 2.			V.		
		Atome			Atome			Atome	
Ta							1,67	0,9	
Nb	32,14	34,2	34,5	31,99	34,0	34,3	30,42	32,4	33,8
Sn	0,35	0,3		0,35	0,3		0,65	0,5	
Y	15,28	24,8		18,24	29,5		18,54	30,0	
Er	10,25	9,1		12,23	10,9		12,21	10,8	
Ce	4,86	5,3		2,58	2,8				
La, Di	3,24	3,5	53,5	1,29	1,4	53,3	2,84	3,1	52,0
Ca	1,71	4,3		1,46	3,6		1,38	3,4	
Mg	—			—			0,17	0,7	
U	5,48	4,5		4,75	4,0		7,20	6,0	
Fe	1,17	2,0		0,64	1,1				
H^2O	4,88		27			27	4,18		23,2

Hier sind die Atomverhältnisse:

	$\ddot{R}$: (Nb, Ta)	$H^2O : \ddot{R}$	Ta : Nb
IV. 1.	1,55 : 1	1 : 1,98	0
IV. 2.	1,55 : 1		0
V.	1,54 : 1	1 : 2,2	1 : 36

Daraus folgt für alle diese Substanzen der Ausdruck

$$2R^3Nb^2O^8 + 3aq,$$

welchen wir zuvor auch für den gelben und braunschwarzen Yttrotantalit von Ytterby erhielten.

VI. Fergusonit aus Grönland.

Von Haidinger zuerst beschrieben, ist dieses Mineral durch seine viergliedrige Form und die pyramidale Hemiedrie der Krystalle sehr ausgezeichnet. Zwei Analysen, zu sehr verschiedenen Zeiten angestellt, nämlich eine von Hartwall in Berzelius's Laboratorio und eine zweite, von R. Weber auf H. Rose's Veranlassung ausgeführt, stimmen nahe überein; nach Letzterem wäre die Säure Niobsäure; Beide fanden aber auch Zirkonsäure (3 und 6,9 p. C.), sonst Y, Ce, Fe und U.

Hr. Dr. Krantz machte es mir möglich, das seltene Mineral zu untersuchen. Das V. G. finde ich = 5,577. Nach dem Erhitzen ist der Fergusonit grünlichgelb, ähnlich den vorhergehenden.

Meine Versuche beweisen zuvörderst, dafs der F. sowohl Tantal als auch Niob enthält, was übrigens auch aus der Angabe Webers über das V. G. der Säure geschlossen werden konnte. Mit aller Sorgfalt habe ich die Prüfung auf Zirkonsäure angestellt, indessen ohne Erfolg, und darf wohl behaupten, dafs Zr wenigstens in dem von mir untersuchten Material (das von Weber benutzte stammte indessen aus derselben Quelle) nicht enthalten sei. Was meine Vorgänger für Zirkonsäure hielten, möchte ein Gemenge von Niob- und Tantalsäure mit den Oxyden der Yttrium- und Cermetalle gewesen sein.

Ta^2O^5	6,30
Nb^2O^5	44,45
SnO^2	0,47
WO^3	0,15
YO	24,87
ErO	9,81
Di(La)O	5,63
CeO	2,00
UO	2,58
FeO	0,74
CaO	0,61
H^2O	1,49
	99,10

Berechnung.

		Atome	
Ta	5,16	2,8	36,4
Nb	31,18	33,2	
Sn	0,37	0,3	
W	0,12	0,1	
Y	19,75	32,0	50,4
Er	8,59	7,6	
Di(La)	4,83	5,0	
Ce	1,71	1,8	
U	2,28	1,9	
Fe	0,57	1,0	
Ca	0,43	1,1	
H^2O	1,49		8,3

Hier ist

$\overset{''}{R} : (Ta, Nb)$	$H^2O : \overset{''}{R}$	$Ta : Nb$
1,4 : 1	1 : 6	1 : 12

Darf man auch hier das erste Verhältnifs = 1,5 : 1 setzen, so ist der Fergusonit

$$2R_3(Ta, Nb)^2O^8 + aq$$

oder

$$\left\{\begin{array}{l} 12\,(2R^3Nb^2O^8 + aq) \\ \quad 2R^3Ta^2O^8 + aq) \end{array}\right\}$$

Das Resultat der mitgetheilten Untersuchungen ist also folgendes:

Die Substanzen, welche als gelber, grauer und braunschwarzer Yttrotantalit, als Tyrit, Bragit und Fergusonit bisher bezeichnet worden sind, haben im Allgemeinen dieselbe Zusammensetzung; es sind isomorphe Mischungen drittel-tantalsaurer und niobsaurer Salze von Y, Er, U und Fe, zu denen meist noch Ce (La, Di) und Ca treten. Ihre Zusammensetzung wird, wenn Nb zugleich Ta bedeutet, durch die einfache Formel

$$R^3Nb^2O^8$$

ausgedrückt.

Ihre Verschiedenheit beruht: 1) auf dem Verhältnifs von Ta und Nb, von welchen ersteres zuweilen ganz fehlt, wie im Tyrit (IV), oder in geringer Menge vorhanden ist, wie im Bragit (V), während die Atome beider Metalle bei den übrigen in sehr manchfaltigen Verhältnissen stehen, insofern im

	Ta : Nb
Grauen Yttrotantalit	= 2 : 1
Gelben „	= 1 : 2
Braunschwarzen „	= 1 : 7
Fergusonit	= 1 : 12

ist, so dafs es sich hier um ähnliche Unterschiede handelt, wie sie bei den Tantaliten und Niobiten (Columbiten) vorkommen.

2) auf dem Wechsel der isomorphen elektropositiven Elemente (U 1—7 p. C., Ca 0—3 p. C., Y 15—23 p. C. u. s. w.).

Allein alle diese Mineralien enthalten Wasser, und dieses Wasser ist wesentlich; es entweicht schon vor dem Glühen und die wasserfreie Substanz hat in allen Fällen fast dasselbe Ansehen, ist gelb gefärbt. Indessen ist die Menge des Wassers nicht bei allen gleich; am kleinsten (1,5 p. C.) ist sie bei dem grönländischen Fergusonit, den man bisher für wasserfrei gehalten hat; am gröfsten ist sie bei dem grauen Yttrotantalit (über 7 p. C.), so dafs wir, den Analysen zufolge, setzen mufsten:

Grauer Yttrotantalit	$= R^3Nb^2O^8 + 3aq$
Gelber „ Braunschwarzer „ Tyrit Bragit	$= 2R^3Nb^2O^8 + 3aq$
Fergusonit	$= 2R^3Nb^2O^8 + aq$

Sind diese Verschiedenheiten im Wassergehalt beständig und berechtigen sie somit zu einer Trennung der einzelnen Glieder? Diese Frage mufs verneint werden, da die Erfahrung dagegen spricht, wie folgende Zusammenstellung der gefundenen Wassergehalte zeigt:

Grönländischer Fergusonit	Gelber Yttrotantalit	Braunschwarzer Yttrotantalit	Tyrit	Bragit
Spur. Berzelius	4,11 Potyka	5,71 Berzelius	4,52 } Forbes	1,08 Michaelson
1,49 Rg.	4,63 Berzelius	6,44 A. Nordenskiöld	4,66 }	4,18 Rg.
	5,12 Rg.	4,47 }	4,88 } Rg.	
		4,67 } Rg.	6,0 }	
		5,74 }		
		6,19 }		

Wir sehen bei Silikaten die ursprünglich wasserfreie Substanz sich in ein Hydrat umwandeln — Olivin wird Villarsit, Cordierit wird Chlorophyllit, Esmarkit Praseolith, Fahlunit, Bonsdorffit — wir dürfen also auch bei Tantalaten und Niobaten an einen gleichen sekundären Vorgang denken, und die in Rede stehenden Mineralien als ursprünglich wasserfrei ansehen, woraus dann folgen würde, dafs der grönländische Fergusonit die geringste, der graue Yttrotantalit die gröfste Veränderung erlitten habe, was mit der äufseren Beschaffenheit durchaus nicht im Widerspruch steht.

Ist aber $R^3Nb^2O^8$ die ursprüngliche und allen gemeinsame Formel, so bilden sie eben so eine Gruppe, wie Granat, Epidot, Vesuvian, Turmalin u. s. w., vorausgesetzt, dafs sie bei gleicher Constitution auch dieselbe Krystallform haben. Wie verhalten sich nun in dieser Beziehung die untersuchten sechs Mineralien?

Die wasserärmste dieser Substanzen, der grönländische Fergusonit, ist durch seine viergliedrige Krystallform ausgezeichnet.

An den helleren oder dunkleren Mineralien von Ytterby, welche seit Ekebergs Zeit die Bezeichnung „Yttrotantalit" erhalten haben, fanden die älteren Beobachter keine bestimmte Form, bis A. Nordenskiöld im J. 1860 erklärte, dafs an jenem Fundorte zwei verschieden krystallirte Verbindungen vorkommen, welche man bisher mit demselben Namen belegt habe.[1]) Der dunkle Y. von Berzelius, von dunkelbrauner Farbe, schwach durchscheinend, V. G. = 4,89, habe die Krystallform des Fergusonits, wiewohl die Krystalle selten deutlich seien, der schwarze Y. hingegen, von rein schwarzer Farbe, V. G. 5,4—5,7, krystallisire zweigliedrig, obgleich selten gut ausgebildet. Nordenskiöld nennt deshalb jenen: Fergusonit, diesen: Yttrotantalit.

Aber Nordenskiöld glaubte auch, beide seien in chemischer Hinsicht verschieden, der Fergusonit enthalte Niobsäure, der Yttrotantalit Tantalsäure. Dies war freilich, wie wir jetzt wissen, nicht richtig; er hatte den braunschwarzen Fergusonit von Ytterby von neuem untersucht, und gefunden, dafs die Säure mit Zink und Chlorwasserstoffsäure sich blau färbte, allein dieser Versuch konnte über die Abwesenheit des Tantals nicht entscheiden, ebensowenig

---

[1]) Pogg. Ann. 111, 278.

wie die Analysen Hartwalls und Webers, welche in dem grönländischen Mineral, der Eine Tantal, der Andere Niob angenommen hatten. Erst jetzt ist es ausgemacht, dafs in dem grönländischen Mineral beide Elemente enthalten sind.

Überdies hatte Nordenskiöld keine Rücksicht darauf genommen, dafs das viergliedrige Mineral aus Grönland damals für wasserfrei galt, das damit identificirte von Ytterby nach seiner eigenen Bestimmung 6,5 p. C. Wasser enthielt.

Das schwarze Mineral von Ytterby, welches nach Nordenskiöld rhombisch krystallisirt und dem nach Ihm die Bezeichnung Yttrotantalit verbleiben mufs, wäre nach demselben Forscher ein Tantalat. Auch hier hat er den Analysen von Berzelius und Peretz eine eigene hinzugefügt. Der Säuregehalt ist gröfser, etwa 56 p. C., die Yttererde macht nur gegen 20 p. C. aus, während sie in dem braunschwarzen sogenannten Fergusonit fast 40 p. C. erreicht. Allein die Annahme, die Säure des Minerals sei ausschliefslich Tantalsäure, ist durch Versuche gar nicht erwiesen, höchstens liegt die Vermuthung nahe, die Tantalsäure herrsche hier vor.[1])

Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, diesen schwarzen Y. zu untersuchen; der braunschwarze, mit welchem die Analysen II gemacht sind, war, obgleich nicht krystallisirt, von Nordenskiöld als „Fergusonit von Ytterby“ bezeichnet worden. Man wird sich erinnern, dafs derselbe 1 At. Tantal gegen 7 At. Niob enthält.

Obwohl nun die genaue Ermittelung der Säuren des schwarzen Y. noch fehlt. so lassen doch die vorhandenen Analysen kaum einen Zweifel, dafs auch er

$$R^3 Ta^2 O^8 + x aq$$

sei.

Der viergliedrige Fergusonit und der zweigliedrige Yttrotantalit hätten dann dieselbe allgemeine Zusammensetzung, jener wäre eine niobreiche, dieser eine tantalreiche Mischung.

---

[1]) Das Volumgewicht der Säure des schwarzen Y. ist nach H. Rose = 7,43, Nordenskiöld giebt sogar nur 7,09 an, woraus man auf Nb : 3 Ta schliefsen könnte. Reine Tantalsäure ist bekanntlich schwerer.

Wohin gehört nun der gelbe Yttrotantalit? Nach der Farbe sollte man ihn als eine Abänderung des braunschwarzen, d. h. des Fergusonits betrachten. Nordenskiöld nennt ihn amorph oder undeutlich krystallisirt, was indessen nicht dasselbe wäre. Amorph ist er wohl nicht.

Der genannte Forscher betrachtet ihn als eine Abänderung des schwarzen, also des eigentlichen Yttrotantalits, hält sich aber dabei lediglich an die Analysen von Berzelius und Chandler, welche in den Yttererden um 10 p. C. differiren, und auch im Kalk und Eisen grofse Unterschiede zeigen.

Meine Versuche haben nun gelehrt, dafs dieses Mineral nahe 1 At. Ta gegen 2 At. Nb enthält, sonst aber mit dem braunschwarzen Y. oder sogenannten Fergusonit ganz gleiche Zusammensetzung hat.[1])

Was man von der Krystallform des Tyrits und Bragits weifs, deutet darauf hin, dafs auch sie die viergliedrige Form des Fergusonits haben.

Die chemische Seite der Frage nach der Zusammengehörigkeit aller dieser Körper ist meiner Meinung nach jetzt klar: Sie haben alle dieselbe Grundzusammensetzung. Allein die morphologische Seite wird nicht eher ihre Lösung finden, bis schwarze zweigliedrige und schwarzbraune viergliedrige Krystalle, nicht derbe Massen, hinsichtlich ihres Gehalts an Ta und Nb geprüft werden. Dann wird man aber sicherlich finden, dafs beide Elemente in beiden vorkommen, ja es könnte sein: sogar in demselben Verhältnifs. Ist etwa der viergliedrige Tapiolit (Nb : 4 Ta) chemisch verschieden von gewissen zweigliedrigen Tantaliten? Ganz und gar nicht. Wenn Nordenskiöld's Beobachtungen eine Dimorphie der Verbindung $R^3(Ta, Nb)^2O^8$ nachweisen, wie sie auch für die normalen Salze $R(Ta, Nb)^2O^6$ besteht, so wird sich nur durch die Form erkennen lassen, ob man es mit Yttrotantalit oder mit Fergusonit zu thun habe, nicht aber an derben Massen und an dem Verhältnifs von Ta und Nb in ihnen.

Dimorphe Körper lassen sich sonst wohl durch ihre V. G. unterscheiden. Dies ist hier, wo es sich um isomorphe Mischungen von nicht immer demselben Wassergehalt handelt, ganz unmög-

---

[1]) Blomstrand hat in einem gelben Y. nur 16 p. C. Niobsäure gefunden.

lich. Nordenskiöld legt dem Yttrotantalit das V. G. 5,4—5,7, dem Fergusonit das von 4,9 bei. Aber der grönländische, also ächte Fergusonit wiegt 5,58, d. h. soviel wie der wirkliche Yttrotantalit. Und für die gelbe Abänderung, welche = 5,88 (Ekeberg) oder doch 5,64 (Chandler) ist, finde ich nur 4,77. Deutet dies nicht geradezu darauf hin, dafs die Unterschiede von dem Verhältnifs des Ta und Nb und von dem wechselnden Wassergehalt herrühren?

Den vorliegenden Thatsachen entspricht es, wenn wir sagen: Yttrotantalit, Fergusonit, Tyrit, Bragit bilden eine Gruppe von gleich zusammengesetzten Mineralien, welche bei gleicher Zusammensetzung theils viergliedrig, theils zweigliedrig krystallisiren. Es ist möglich, dafs beim Vorherrschen des Niobats die erste, des Tantalats die zweite Form vorhanden ist, aber die derben Massen gestatten weder aus ihrer Farbe, noch ihrem V. G., noch ihrem Gehalt an Ta und Nb einen Schlufs auf die Krystallform, welche sie unter günstigen Umständen angenommen haben würden, und es wäre sehr gewagt, jeden braunschwarzen Y. Fergusonit, jeden rein schwarzen ausschliefslich Yttrotantalit zu nennen, den gelben aber zu dem einen oder anderen zu stellen. Ich komme bei der Betrachtung der Constitution der Tantal- und Niobverbindungen des Mineralreichs später auf diesen Punkt zurück.

Polykras und Euxenit.

Diese beiden Mineralien haben in qualitativer Hinsicht grofse Ähnlichkeit mit dem Yttrotantalit und Fergusonit, sie enthalten dieselben Bestandtheile, allein es tritt noch das Titan hinzu.

In dem 1844 von Scheerer beschriebenen Polykras haben wir ein wohlkrystallisirtes zweigliedriges, durch den Habitus seiner Krystalle recht kenntliches Mineral. Scheerer hat keine Analyse bekannt gemacht, er führt nur an, die Säure sei nicht Tantal-, sondern Niobsäure, auch erwähnt er Zirkonsäure als eines Bestandtheils.

I. Krystallisirter Polykras von Hitterö.

Pulver graubraun, nach dem Glühen viel heller.

V. G. = 5,12 (Scheerer).

Hinsichtlich der Analyse bemerke ich blos, dafs die Bestimmung der Titansäure in ihrem Gemenge mit Niobsäure durch Kochen der Auflösung der Kaliumdoppelfluoride mit Chlorwasserstoffsäure und Kupfer wie beim Pyrochlor erfolgte, und dafs es mir nicht gelungen ist, die Gegenwart der Zirkonsäure mit Sicherheit nachzuweisen. Ihre Menge kann in keinem Fall 1 p. C. übersteigen.

II. Derber Polykras von Hitterö.

Derbe schwarze Masse, an dünnen Kanten gelb durchscheinend. V. G. = 4,972. Nach dem Glühen hellbraun, undurchsichtig, stark glänzend.

	I.	II.
Titansäure	26,59	29,09
Tantalsäure	4,00	—
Niobsäure	20,35	25,16
Yttererde	23,32	23,62
Erbinerde	7,53	8,84
Ceroxydul	2,61	2,94
Uranoxydul	7,70	5,62
Eisenoxydul (Mn)	2,72	0,45
Wasser	4,02	3,00
	98,84	98,72

Berechnung:

	I.	Atome		II.	Atome	
Ti	15,95 =	33,2		17,45 =	36,4	
Ta	3,28	1,8	50,2	—		55,2
Nb	14,27	15,2		17,65	18,8	
Y	18,52	30		18,75	30,4	
Er	6,59	5,8		7,74	7	
Ce	2,22	2,4	47,8	2,50	2,7	44,9
U	6,80	5,6		4,96	4	
Fe	2,11	4		0,40	0,8	
H^2O			22,3			16,7

Hiernach ist das atomistische Verhältnifs

	in I.	in II.
$\ddot{R}$: (Ti, Nb, Ta)	= 1 : 1,05	1 : 1,2
(Nb, Ta) : Ti	= 1 : 1,95	1 : 2,0
$H^2O : \ddot{R}$	= 1 : 2,1	1 : 2,7

Wenn man das erste Verhältnifs lediglich nach der Analyse I beurtheilen und = 1 : 1 nehmen wollte, so würde die Übereinstimmung zwischen Polykras und Euxenit, welche schon durch ihre Krystallform bedingt ist, gestört. Mit Ausnahme dieser einen Analyse zeigen alle übrigen ganz deutlich, dafs die Summe der Atome der vier- und fünfwerthigen Elemente gröfser ist als die der zweiwerthigen. In Nr. II stehen sie in dem Verhältnifs von 5 : 6. In beiden Analysen ist Nb, Ta : Ti = 1 : 2. Durch Combiniren der beiden Propositionen 5 : 6 und 1 : 2 gelangt man zu dem einfachen Resultat, dafs im Polykras dieselben Verbindungen wiederkehren, welche im Tantalit und Pyrochlor auftreten, und dafs der krystallisirte gleichwie der derbe

$$\left\{\begin{matrix} 4\,R\,Ti\;O^3 \\ R\,Nb^2\,O^6 \end{matrix}\right\}$$

ist, wobei $\frac{1}{9}$ des Niobs im krystallisirten P. durch Tantal ersetzt

ist. Vielleicht enthält auch der derbe ein wenig dieses Elements, doch habe ich bei der Prüfung seiner Säuren die Bildung von Kalium-Tantalfluorid nicht zu erkennen vermocht.

Aufserdem ist ein wesentlicher, obwohl nicht ganz gleicher Wassergehalt in beiden Abänderungen vorhanden. Setzt man $H^2O : R$ im Mittel $= 1 : 2{,}5$, so ist die Formel des Polykras

$$\left\{\begin{matrix} 4\,RTi\ \ O^3 \\ R\,Nb^2\,O^6 \end{matrix}\right\} + 2\,aq.$$

Im Übrigen handelt es sich blos um einen Wechsel in dem Verhältnifs der isomorphen Radikale, insofern:

	in I.	in II.
$(U, Fe) : (Y, Er, Ce)$	$= 1 : 4$	$1 : 8$
$Fe : U$	$= 1 : 1{,}4$	$1 : 5$
$Ce : Er : Y$ in beiden etwa	$= 1 : 2{,}5 : 12$	

ist.

Euxenit. Bereits vor der Entdeckung des Polykras hatte Scheerer ein ähnliches, jedoch derbes norwegisches Mineral, welches Keilhau als zu Jölster in Nordre Bergenhuus-Amt vorkommend bezeichnet hatte, untersucht und Euxenit genannt. Scheerer gab auch eine Analyse des Minerals, welche er indessen bei den obwaltenden Schwierigkeiten für eine blos vorläufige erklärte. Später erkannte er in einem Mineral von Tvedestrand den Euxenit wieder; dann gab H. Strecker eine unvollständige Analyse eines E. von Alvö aus derselben Gegend, und endlich veröffentlichte Chydenius die Analyse eines E. aus dem Distrikt von Arendal. Alle diese Untersuchungen sind unzulänglich für die Kenntnifs der wirklichen Zusammensetzung des Euxenits; sie beweisen blos, dafs er Niobsäure und Titansäure, Yttererden und Ceroxyde enthält sowie Uran und etwas Eisen, meist auch Kalk, d. h. alle Bestandtheile des Polykras. Ganz allein steht die Angabe von Chydenius, es seien $6\frac{1}{4}$ p. C. ThO^2 vorhanden, wogegen Forbes wieder 3,1 AlO^3 aufführt. Niemand hat aber die Metallsäuren getrennt, die als Yttererde bezeichneten Körper näher untersucht.

Ich gebe nun die Analysen der Euxenite von Alvö, von Mörefjär und von Eydland, wodurch die Zusammensetzung auch dieses Minerals und seine Beziehung zum Polykras klar werden.

I. Euxenit von Alvö bei Arendal.

Derbe schwarze Massen, glasglänzend, von unvollkommen muschligem Bruch, in dünnen Splittern gelbbraun durchsichtig. V. G. = 4,984—5,007. Pulver rothbraun. Durch Glühen werden Bruchstücke hellgelbbrauu, opak.

II. Euxenit von Mörefjär bei Arendal.

Gleicht dem vorigen. V. G. = 4,672. Nach dem Glühen hellbraun, stark glänzend.

III. Euxenit von Eydland bei Lindesnäs.

Blättrig-körnige schwarze undurchsichtige Masse. V. G. = 5,058 bis 5,103. Decrepitirt beim Erhitzen und wird dunkelbraun. Löst sich in Schwefelsäure, welche $\frac{1}{3}$ Wasser enthält, im Glasrohr bei 200 — 250° vollständig auf. Wird auch von concentrirter Schwefelsänre im Tiegel zersetzt, und es löst sich bei Zusatz von Wasser bis auf einige Proc. Niobsäure alles auf.

Die Analyse dieser drei Mineralien hat gegeben:

	I.	II.	III.
Nb^2O^5	35,09	34,59	33,39
TiO^2	21,16	23,49	20,03
YO	27,48	16,63	14,60
ErO	3,40	9,06	7,30
CeO	3,17	2,26	3,50
CaO	—	—	1,36
UO	4,78	8,55	12,12
FeO	1,38	3,49	3,25
$(K, Na)^2O$	—	—	0,82
H^2O	2,63	3,47	2,40
	99,09	101,54	98,77

Berechnung:

	I.			II.			III.		
		Atome			Atome			Atome	
Nb	24,61	= 26,2	52,7	24,24	= 25,8	55,1	23,43	= 25	50
Ti	12,69	26,5		14,09	29,3		12,02	25	
Y	21,82	35,4	46,5	13,20	21,4	41,8	11,59	18,8	43,6
Er	2,98	2,6		7,93	7		6,39	5,7	
Ce	2,70	3		1,92	2,1		2,98	3,2	
Ca	—			—			0,97	2,4	
U	4,22	3,5		7,54	6,3		10,70	9	
Fe	1,07	2		2,71	5		2,53	4,5	
H^2O	2,63		14,6	3,47		19,3	2,40		13,3

Atomverhältnifs:

	I.	II.	III.
R : (Ti, Nb)	= 1 : 1,13	1 : 1,3	1 : 1,15
Nb : Ti	= 1 : 1	1 : 1,1	1 : 1
H^2O : R	= 1 : 3,2	1 : 2,16	1 : 3,3

Setzt man dafür 1 : 1,33
1 : 1
und 1 : 3,
so sind alle drei

$$\left\{\begin{matrix} 2\,R\,Ti\;\;O^3 \\ R\,Nb^2\,O^6 \end{matrix}\right\} + aq.$$

Im Übrigen differiren sie nur in den relativen Mengen der elektropositiven (zweiwerthigen) Elemente, insofern:

	I.	II.	III.
(U, Fe) : (Y, Er, Ce)	= 1 : 7	1 : 3	1 : 2
Fe : U	= 1 : 2	1 : 1	1 : 2
Ce : Er : Y	= 1 : 1 : 13	1 : 3,5 : 10,5	1 : 2 : 6

Man sieht nun, in welcher Beziehung Polykras und Euxenit stehen; beide sind isomorphe Mischungen der nämlichen Grundverbindungen:

Polykras Euxenit

$$\left\{\begin{matrix} 4\,R\,Ti\;\;O^3 \\ R\,Nb^2\,O^6 \end{matrix}\right\} + 2aq \qquad \left\{\begin{matrix} 2\,R\,Ti\;\;O^3 \\ R\,Nb^2\,O^6 \end{matrix}\right\} + aq.$$

Nun hat Scheerer auch Krystalle von Euxenit (von Tvedestrand) beobachtet und gefunden, dafs sie denen des Polykras sehr nahe stehen, zugleich suchte er aber auch zu zeigen, dafs beider Formen sich sehr wohl mit denen des Tantalits (Columbits) vergleichen lassen.

Nachdem die chemische Natur aller dieser Mineralien sich hat feststellen lassen, ist eine derartige Isomorphie sehr wohl begreiflich, denn sie bestehen insgesammt aus den nämlichen Grundverbindungen, nur in anderen Verhältnissen, nämlich aus

$$\left.\begin{matrix}\overset{\prime\prime}{R}\\(TaO^2)^2\end{matrix}\right\}O^2 \quad , \quad \left.\begin{matrix}\overset{\prime\prime}{R}\\(NbO^2)^2\end{matrix}\right\}O^2 \quad , \quad \left.\begin{matrix}R\\(TiO)\end{matrix}\right\}O^2.$$

Und wenn die einen wasserfrei sind, die anderen einige Procente Wasser enthalten, so zeigen sie die nämlichen Schwankungen im Gehalt, wie Fergusonit und Yttrotantalit, und man wird auch bei ihnen leicht zu der Annahme geführt, dafs das Wasser kein ursprünglicher Bestandtheil sei.

Ich behalte mir vor, später die krystallo-chemischen Beziehungen der Tantal- und Niobverbindungen des Mineralreichs noch specieller darzulegen.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Jahrbuch über die gesammten Fortschritte der Mathematik, herausgegeben von Dr. Carl Ohrtmann und Felix Müller. 1. Bd. 3. Heft. Berlin 1871. 8.

Crelle, *Journal für Mathematik.* 73. Bd. Berlin 1871. 8.

Il nuovo Cimento. IV, 11. Pisa 1870. 8.

Bellavits, *Determinazione numerica delle radici immaginarie delle equazioni algebriche.* Venezia 1864. 4.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1871. 21. Bd. Nr. 2. Wien 1871. 8.

Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Nr. 7. Wien 1871. 8.

---

14. August. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Dove las über die Vertheilung des Regens in Deutschland.

---

17. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Ewald las über die Seitenkerne der Hippuriten.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. Heft 3. 4. Freiburg i. Br. 1870. 8.

Mittheilungen der Centralkommission zur Erhaltung d. Baudenkmale in Wien. XVI. Jahrg. März — August. Wien 1871. 4.

Zeitschrift der deutschen morgenländ. Gesellschaft. 25. Bd. 1. u. 2. Heft u. Supplement. Leipzig 1871. 8.

Mittheilungen der geographiseh. Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1870. Wien 1870. 8.

A. v. Reumont, *Der Herzog von Athen.* (Bonn 1871.) 8.

— *Rom in Dante's Zeit.* (1871.) 8.

— *Carlo Filangieri Fürst von Satriano.* (1871.) 8.

Nederlandsch Meteorologisch Jaarboek voor 1869. Tweede Deel vor 1870. Eerste Deel. Utrecht 1869. 70. 4.

Proceedings of the American Pharmaceutical Association. Philadelphia 1870. 8.

Archives du Musée Teyler. III, 2. Harlem 1871. 8.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. 23. Bd. 2. Heft. Berlin 1871. 8.

Sitzungsberichte der philos.-philolog. u. hist. Klasse der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. 1871. 3. Heft. München 1871. 8.

Archives néerlandaises, par Baumhauer. Tome V, 4. 5. VI, 1 — 3. La Haye 1871. 8.

van Vollenhoven, *Coleoptera.* Haarlem 1870. 4.

Atti et Memorie della R. Accademia Virgiliana di Mantova. Mantova 1871. 8.

Palmieri, *Tentativo d'una biografia di G. B. della Porta.* Salerno 1871. 8.

Allievo, *Il parenteismo biblico.* Catanea 1871. 8.

Schöbel, *Démonstration de l'authenticité mosaique de l'Exile.* Paris 1871. 8.

Becker, *Wilh. Haidinger.* Wien 1871. 8.

Sacc, *Quatre jours à Paris.* Chanx-de-Fonds 1871. 8.

Nachtrag.

27. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. A. W. Hofmann las folgende von ihm in Gemeinschaft mit Hrn. Dr. C. A. Martius angestellte Untersuchung über die Methylirung der Phenylgruppe im Anilin.

Vor etwa 20 Jahren hat der Eine[1]) von uns eine allgemeine Methode für die Einführung der verschiedenen Alkoholgruppen in das Ammoniak angegeben, welche bekanntlich in der Behandlung dieser Verbindung mit den Bromiden und Jodiden der Alkoholradicale besteht. Später haben Hr. Stass und Hr. Groves gezeigt, dafs man sich auch der Chloride bedienen kann, und in der That sind die Chloride, wie die Akademie weifs, auch in letzter Zeit noch mit Vortheil für die Darstellung der Äthylamine im Grofsen verwerthet worden.[2]) Eine sehr glückliche Modification des letzteren Verfahrens ist schon vor einigen Jahren, als die methylirten Derivate des Anilins in den tinctorialen Industrieen Anwendung fanden, von Hrn. Bardy[3]), dem chemischen Director der Anilinfarbenfabrik der HH. Poirrier und Chappat in Paris, vorgeschlagen worden. Schon früher hatte Hr. Berthelot[4]) ge-

---

[1]) Hofmann, Ann. Chem. Pharm. LXXIII. 91.

[2]) Hofmann, Monatsberichte 1870. 154.

[3]) Vergl. den Bericht von Ch. Lauth, Bull. Soc. Chim. [2] VI. 502.

[4]) Berthelot, Ann. Chim. Phys. [3] XXXVIII. 63.

funden, dafs sich bei der Einwirkung von Alkohol auf Salmiak bei sehr hoher Temperatur kleine Mengen von Äthylaminsalz bilden. Die Reaction läfst sich, da sie eben nur mit der allergröfsten Schwierigkeit von Statten geht, für die Darstellung des Äthylamins nicht in Anwendung bringen, und war so ziemlich in Vergessenheit gerathen, als Hr. Bardy zeigte, dafs der Procefs in höchst befriedigender Weise verlauft, wenn man dem Salmiak das chlorwasserstoffsaure Salz des Anilins substituirt. Die Chemiker, welche die Pariser Ausstellung von 1867 besucht haben, erinnern sich ohne Zweifel der kolossalen Mengen von Methylanilin und Dimethylanilin, Äthylanilin und Diäthylanilin, alle nach diesem Verfahren dargestellt, welche unter den Producten der HH. Poirrier und Chappat in dem Industriepalaste figurirten.

Bei Versuchen, welche in letzter Zeit in den Werkstätten der Gesellschaft für Anilinfabrikation in Rummelsburg über die Bildung des Methylanilins durch Einwirkung des Methylalkohols auf salzsaures Anilin angestellt wurden, haben wir Gelegenheit gehabt, die Erfahrungen des Hrn. Bardy zu bestätigen; diese Versuche haben aber zu weiteren Beobachtungen geführt, welche uns sowohl eine theoretische als auch eine industrielle Bedeutung zu haben scheinen und welche wir daher schon heute ihrem Hauptinhalte nach der Akademie vorlegen, indem wir uns vorbehalten, einige der neuerschlossenen Reactionen später weiter zu verfolgen.

Das als Ausgangspunkt unserer Versuche dienende Anilin war mit besonderer Sorgfalt dargestellt worden. Es siedete constant bei 182°; selbst wenn gröfsere Mengen der Destillaton unterworfen wurden, war bei 183° Alles übergegangen. Das Anilin wurde in salzsaures Salz verwandelt und 10 Kilogramm des krystallisirten Hydrochlorats mit 6 Kilo reinen Methylalkohols in einem grofsen emaillirten Autoclaven während 8 bis 10 Stunden einer Temperatur von 280 bis 300° unterworfen. Nach der Digestion wurde das Reactionsproduct mit starker Natronlauge versetzt und das ausgeschiedene basische Öl durch einen Dampfstrom übergetrieben. Die Methylirung war mit bestem Erfolge von Statten gegangen; das gebildete Product enthielt kein Anilin mehr, dagegen reichliche Mengen eines gegen 200° siedenden Öles, welches offenbar aus einem Gemenge von Methyl- und Dimethylanilin bestand. Es waren indessen in dem Producte noch andere Körper vorhanden, wie man alsbald aus dem Umstande erkannte, dafs kleine Mengen

des gebildeten basischen Öles erst bei höherer Temperatur überdestillirten. Diese Erscheinung ist den französischen Beobachtern nicht entgangen, da sie aber bei ihren Versuchen wesentlich industrielle Interessen verfolgten, so haben sie diesen Nebenproducten keine weitere Aufmerksamkeit geschenkt, sondern sich mit der Annahme begnügt, dafs in dem Processe hochsiedende polymere Verbindungen gebildet werden.

Diese Auffassung schien indessen nur geringe Wahrscheinlichkeit zu haben, im Gegentheil lag die Vermuthung nahe, dafs hier, nachdem sich die Methylirung der Amidgruppe vollzogen hatte, der Phenylkern des Anilins angegriffen worden sei; wir beschlossen daher, die Erscheinung einer eingehenden Prüfung zu unterwerfen.

Um in dieser Beziehung schnell Klarheit zu gewinnen, wurde das ganze Product der ersten Operation wieder in Chlorhydrat umgewandelt und von Neuem, diesmal 12 Stunden lang, mit einem Überschusse von Methylalkohol in dem Autoclaven auf 300° erhitzt. Nach der Behandlung des Reactionsproductes mit Natronlauge und Wasserdampf wurden wieder reichliche Mengen eines basischen Öles erhalten. Dieses Öl besafs im Allgemeinen noch immer den Charakter des Productes der ersten Operation; als aber das mittelst Kaliumhydrat entwässerte Öl der Destillation unterworfen wurde, zeigte es sich, dafs durch die zweite Behandlung eine ganz wesentliche Veränderung eingetreten war. Einmal begann das Öl erst bei höherer Temperatur, gegen 210° zu sieden, dann aber enthielt es eine viel gröfsere Menge hochsiedender Producte; das Thermometer stieg am Schlusse der Operation bis auf 300°.

Wir zweifelten nicht länger, dafs es uns gelungen war, den Wasserstoff in der Phenylgruppe durch Methyl zu ersetzen, und dafs wir in dem aus der zweiten Operation hervorgegangenen Producte, allerdings dimethylirt, die ganze Reihe der höheren Homologen des Anilins in Händen hatten.

Es war jedoch zunächst nur wenig Aussicht vorhanden, diese Auffassung im Versuche zu bethätigen. Bei der Destillation des entwässerten basischen Öles wurde ein langsames, aber continuirliches Steigen der Temperatur beobachtet; keine Andeutung irgend welchen constanten Siedepunktes. Wer wie der Eine[1]) von uns

[1]) Hofmann, Monatsberichte 1870. 154.

erfahren hat, dafs es nicht gelingt, ein Gemenge der drei Äthylamine, deren Siedepunkte um je 40 Grade auseinander liegen, durch Destillation von einander zu trennen, der mufste überhaupt bezweifeln, ob hier, wo es sich um die Scheidung einer ganzen Reihe homologer Körper handelte, bei denen die Siedepunkte der benachbarten Glieder nur wenig verschieden sind, durch Fractionirung etwas zu erreichen sei. Der Versuch wurde nichtsdestoweniger gemacht, nach ein Paar Dutzend Destillationen aber in Verzweiflung aufgegeben. Ebensowenig liefs sich hoffen, die verschiedenen Basen in Gestalt von Salzen von einander zu trennen. Keine der zahlreichen Fractionen zeigte irgend welche Neigung, krystallisirende Salze zu bilden, obwohl die verschiedensten Säuren zu dem Ende versucht wurden. Mit Platinchlorid entstanden ölige Doppelsalze, die nur langsam und unvollkommen zu Krystallen erstarrten.

Die Untersuchung nahm aber alsbald eine günstigere Wendung, als wir, zur Feststellung des Substitutionsgrades der in dem Gemenge enthaltenen Basen, verschiedene Fractionen mit Jodmethyl behandelten. Es ergab sich, dafs, welche Fraction immer zu dem Ende angesprochen wurde, die Einwirkung des Jodmethyls unter lebhafter Wärmeentwicklung die Bildung eines schön krystallisirten Jodids bedingte. Alle diese Jodide waren einerseits durch ihre Schwerlöslichkeit in Alkali, andererseits durch ihre Überführbarkeit mittelst Silberoxyds in stark alkalisch reagirende Hydroxylkörper leicht als Jodverbindungen von Ammoniumbasen zu erkennen. Es war mithin klar, dafs das zu untersuchende Product ein Gemenge tertiärer Basen war, deren Natur, so durfte man erwarten, sich am schnellsten und sichersten durch Überführung in die entsprechenden Ammoniumbasen und deren Analyse würde ermitteln lassen.

Um die Aufgabe in diesem Sinne zu lösen, wurde eine Reihe von Producten von verschiedenen Siedepunkten, welche bei den Fractionsversuchen erhalten worden waren, mit Jodmethyl behandelt und die gewonnenen Jodide durch Lösung in Alkohol und Fällung mit Äther, dann durch mehrfaches Umkrystallisiren aus Alkohol und schliefslich aus Wasser möglichst gereinigt. Aus diesen Jodiden wurden mittelst Chlorsilber die entsprechenden Chloride gewonnen und aus diesen Platinsalze dargestellt, welche, damit noch eine weitere Scheidung stattfände, entweder partiell ge-

fällt oder durch Umkrystallisiren aus siedendem Wasser gereinigt wurden. Die Jodide sowohl als die Platinsalze dieser Ammoniumbasen wurden analysirt und auf diese Weise die Zusammensetzung der tertiären Monamine, aus denen sie entstanden waren, festgestellt. Die in diesen Versuchen erhaltenen Zahlen, von denen wir einige weiter unten anführen werden, beweisen mit willkommener Schärfe die Richtigkeit unserer Auffassung der Reaction. Offenbar sind hier zwei nacheinander eintretende Phasen des Processes zu unterscheiden. Zunächst erfolgt die Methylirung in dem Ammoniakfragment; erst wenn diese vollendet ist, vollzieht sie sich auch in dem anderen Theile der Verbindung, in der Phenylgruppe, in dem Benzolfragment. Man hat also zunächst die beiden Gleichungen

$$\left.\begin{matrix}C_6H_5\\H\\H\end{matrix}\right\}N, HCl + \left.\begin{matrix}CH_3\\H\end{matrix}\right\}O = \left.\begin{matrix}C_6H_5\\CH_3\\H\end{matrix}\right\}N, HCl + \left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O,$$

$$\left.\begin{matrix}C_6H_5\\CH_3\\H\end{matrix}\right\}N, HCl + \left.\begin{matrix}CH_3\\H\end{matrix}\right\}O = \left.\begin{matrix}C_6H_5\\CH_3\\CH_3\end{matrix}\right\}N, HCl + \left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O.$$

Alsdann beginnt die Methylirung im Phenyl

$$\left.\begin{matrix}C_6H_5\\CH_3\\CH_3\end{matrix}\right\}N, HCl + \left.\begin{matrix}CH_3\\H\end{matrix}\right\}O = \left.\begin{matrix}C_6H_4(CH_3)\\CH_3\\CH_3\end{matrix}\right\}N, HCl + \left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O$$

$$\left.\begin{matrix}C_6H_4(CH_3)\\CH_3\\CH_3\end{matrix}\right\}N, HCl + \left.\begin{matrix}CH_3\\H\end{matrix}\right\}O = \left.\begin{matrix}C_6H_3(CH_3)_2\\CH_3\\CH_3\end{matrix}\right\}N, HCl + \left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O$$

u. s. w.

Diese Gleichungen drücken allerdings nur das Endresultat der Reactionen aus. Es ist kaum zu bezweifeln, dafs sich zunächst Chlormethyl und Wasser bildet und dafs das Chlormethyl das eigentliche Agens der Substitution ist.

Es ist uns nun mittelst des angedeuteten Verfahrens gelungen, in dem uns zur Verfügung stehenden basischen Öle neben Dimethylanilin noch vier andere dimethylirte Monamine, nämlich das dimethylirte Toluidin, Xylidin, Cumidin und Cymidin mit Sicherheit nachzuweisen, also die Verbindungen:

Dimethylirtes Anilin, $\left.\begin{matrix}C_6H_5\\(CH_3)_2\end{matrix}\right\}N$

Toluidin, $\left.\begin{matrix}C_7H_7\\(CH_3)_2\end{matrix}\right\}N = \left.\begin{matrix}C_6H_4(CH_3)\\(CH_3)_2\end{matrix}\right\}N$

Xylidin, $\left.\begin{matrix}C_8H_9\\CH_3)_2\end{matrix}\right\}N = \left.\begin{matrix}C_6H_3(CH_3)_2\\(CH_3)_2\end{matrix}\right\}N$

Cumidin, $\left.\begin{matrix}C_9H_{11}\\(CH_3)_2\end{matrix}\right\}N = \left.\begin{matrix}C_6H_2(CH_3)_3\\(CH_3)_2\end{matrix}\right\}N$

Cymidin. $\left.\begin{matrix}C_{10}H_{13}\\(CH_3)_2\end{matrix}\right\}N = \left.\begin{matrix}C_6H\ (CH_3)_4\\(CH_3)_2\end{matrix}\right\}N$

In dieser Reihe fehlt noch das Endglied

$$\left.\begin{matrix}C_{11}H_{15}\\(CH_3)_2\end{matrix}\right\}N = \left.\begin{matrix}C_6(CH_3)_5\\(CH_3)_2\end{matrix}\right\}N$$

Wir haben diesen Körper in den höchsten Destillationsproducten bis jetzt vergeblich gesucht; es soll damit nicht gesagt sein, dafs er in denselben nicht enthalten sei. Die mit Jodmethyl aus diesen höchsten Destillationsproducten erhaltene Jodverbindung zeigt nur geringe Krystallisationsfähigkeit; dasselbe gilt von dem aus ihr dargestellten Platinsalze, so dafs uns vielleicht nur die Schwierigkeit dem Körper beizukommen, verhindert hat, sein Vorhandensein zu constatiren.

Noch mögen folgende Zahlen, auf welche sich die mitgetheilten Schlüsse stützen, hier Erwähnung finden.

Dimethylanilin.

Bei wiederholter Destillation der Gesammtflüssigkeit, welche Anfangs bei 210° zu sieden begann, sank der Siedepunkt schliefslich bis auf 196°. Das zwischen 196 und 200° übergehende Destillat war fast reines Dimethylanilin, welches durch die Analyse des mittelst Jodmethyl aus ihm dargestellten

Phenyltrimethylammoniumjodids $[(C_6H_5)(CH_3)_3N]I$

	Theorie.	Versuch.
Jod	48,28	48,21

und des entsprechenden Platinsalzes

	Theorie.	Versuch.
Platin	29,03	29,19 — 29,01

identificirt wurde.

Dimethyltoluidin.

Die Fraction 209—211 bestand zum grofsen Theile aus dieser Verbindung. Die Base vereinigte sich mit Jodmethyl zu dem besonders schön krystallisirten

Tolyltrimethylammoniumjodid $[[C_6H_4(CH_3)](CH_3)_3N]I$.

	Theorie.	Versuch.
Jod	45,84	45,73

Das entsprechende Platinsalz krystallisirt in prächtigen Prismen:

	Theorie.	Versuch.	
Platin	27,88	27,38	27,47.

Dimethylxylidin.

Fraction 218—222 lieferte mit Jodmethyl ebenfalls noch ein sehr gut krystallisirendes Jodid, nämlich das

Xylyltrimethylammoniumjodid $[[C_6H_3(CH_3)_2](CH_3)_3N]I$.

	Theorie.	Versuch.
Jod	45,84	45,73.

In dem gut krystallisirten Platinsalz wurde auch der Kohlenstoff bestimmt.

	Theorie.	Versuch.		
Kohlenstoff	35,77	35,71	—	—
Wasserstoff	4,87	4,84	—	—
Platin	26,82	—	26,57	26,62

Dimethylcumidin.

Bei den höheren Fractionen war die Reinigung durch Destillation nicht so weit fortgesetzt worden, als bei den niedriger siedenden Producten, daher denn das dimethylirte Cumidin sowohl in der Fraction 225—230 als auch in der Fraction 240—245 aufgefunden wurde. Das Jodid ist schon etwas schwerer löslich in Wasser als die Salze der niedriger siedenden Fractionen.

Cumyltrimethylammoniumjodid $[[C_6H_2(CH_3)_3](CH_3)_3N]I$

	Theorie.	Versuch.	
Jod	41,63	41,40	41,51.

Bei der Analyse des Platinsalzes wurde gefunden

	Theorie.	Versuch.	
Platin	25,83	25,61	25,60 25,52.

Dimethylcymidin.

Diese Base wurde sowohl in der Fraction 255—260 als auch in Fraction 270—275 constatirt.

Cymyltrimethylammoniumjodid $[[C_6H(CH_3)_4](CH_3)_3N]I$

	Theorie.	Versuch.	
Jod	39,81	39,82	40,19.

Das entsprechende Platinsalz gab bei der Analyse

	Theorie	Versuch		
Platin	24,93	24,65	24,79	24,56.

Wir vermissen mit Schmerzen das letzte Glied dieser Reihe, die Base mit pentamethylirter Phenylgruppe; wir haben sie aber trotz mehrfacher Anläufe bis jetzt nicht fassen können.

Noch verdient in Bezug auf die Namen, welche wir in der vorstehenden Skizze gebraucht haben, hervorgehoben zu werden, dafs die Wahl derselben lediglich aus Opportunitätsgründen erfolgt ist. Wenn wir also z. B. von Dimethylxylidin sprechen, so soll damit nicht behauptet werden, dafs das bereits bekannte Xylidin bei der Methylirung mittelst Jodmethyl genau dieselbe dimethylirte Base liefere, welche in unserem Product vorhanden ist; wir halten dies für wahrscheinlich, aber keineswegs für ausgemacht, da ja neben der Frage nach dem Grade der Methylirung der Phenylgruppe auch noch die Frage nach der Localität dieser Methylirung mit in Rechnung kommt. In der Tolylreihe z. B. ist das Monamin bereits unzweifelhaft in zwei Varietäten nachgewiesen; die Frage, ob unter den Bedingungen der Methylirung, wie sie in unseren Versuchen obwalteten, der Eintritt der Methylgruppe in den Phenylkern, die Bildung der starren oder der flüssigen Modification des Toluidins veranlasse, mit anderen Worten, ob die in unserem Producte enthaltene Verbindung dimethylirtes Toluidin oder dimethylirtes Paratoluidin sei, läfst sich begreiflich nur durch die Erfahrung entscheiden.

Wir sind gerade in der Tolylreihe bemüht gewesen, der Frage im Versuche näherzutreten.

Die Methylirung des starren Toluidins geht mit der gröfsten Leichtigkeit unter fast explosionsartigen Erscheinungen von Statten. Das zunächst gebildete Methyltoluidin siedet constant bei 202—203°. Läfst man auf dieses von Neuem Jodmethyl einwirken, so wird die Reaction bereits durch Erzeugung von Tolyltri-

methylammoniumjodid bis zu einem gewissen Grade getrübt. Das durch Destillation mit Natronlauge aus dem Reactionsproduct geschiedene Dimethyltoluidin enthält natürlich noch immer die der Menge der gebildeten Ammoniumbase entsprechende Quantität Methyltoluidin. Es wurde daher von Neuem methylirt und so neben neuen Quantitäten der Ammoniumbase reines Dimethyltoluidin von dem Siedepunkt 207 — 208° erhalten. Diese Flüssigkeit war im Geruch von der zwischen 209 — 211° siedenden Fraction unseres Productes nicht zu unterscheiden. Mit den Säuren konnten ebenfalls keine krystallisirbaren Salze erhalten werden, dagegen schien uns die aus Toluidin bereitete Dimethylbase mis gröfserer Leichtigkeit ein Platinsalz zu liefern. Dasselbe fiel auch ölig, aber erstarrte viel schneller als das aus dem synthetisch erhaltenen; auch waren die Krystalle stets besser ausgebildet, obwohl sie denselben Habitus zeigten. Dasselbe gilt von den Jodiden der trimethylirten Ammoniumbase. Auch hier, obwohl die Eigenschaften nahezu zusammenfielen, zeigte sich eine etwas gröfsere Krystallisationsfähigkeit auf Seiten der aus dem starren Toluidin erhaltenen Verbindung. Da es sich hier schon um einen Fall ziemlich feinzugespitzter Isomerie handelt, so wollen wir uns der Entscheidung der Frage vorläufig begeben. Es verdient jedoch bemerkt zu werden, dafs wir schliefslich noch die Jodide des aus den beiden Quellen erhaltenen Tolyltrimethylammoniums hydroxylirt und durch Destillation, unter Wasserabspaltung, in die tertiären Monamine zurückgeführt haben. Bei den so gewonnenen Producten liefsen sich keinerlei Verschiedenheiten mehr wahrnehmen.

Das hier neuerschlossene Feld beabsichtigen wir nach den Ferien weiter anzubauen. Wir werden zunächst die Äthylirung und Amylirung der Phenylgruppe versuchen, alsdann aber auch andere Körperklassen in der angedeuteten Richtung studiren.

Am Schlusse dieser Mittheilung ist es uns eine angenehme Pflicht, mit lebhaftem Dank der hingebenden Ausdauer und des seltenen experimentalen Geschicks zu gedenken, mit denen uns Hr. Georg Krell bei der Ausführung der beschriebenen Versuche hat unterstützen wollen.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

September und October 1871.

Vorsitzender Sekretar: Herr du Bois-Reymond.

Sommerferien.

16. October. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Kiepert las über die Topographische Kenntnifs der Insel Cypern.

Von der Centraldirection des archäologischen Institutes ward die folgende Mittheilung des Hrn. Dr. Matz in Göttingen vorgelegt.

Über eine dem Herzog von Coburg-Gotha gehörige Sammlung alter Handzeichnungen nach Antiken.

Im Sommer vorigen Jahres wurde mir durch meinen Freund Dr. E. Schulze in Gotha Nachricht von einer bedeutenden Sammlung alter Handzeichnungen nach Antiken gegeben, die kurz vorher dem regierenden Herzog Ernst von dem sächsischen Generalconsul in Frankfurt a. M. Herrn J. Gerson geschenkt worden war.

Ich verdanke es der gütigen Vermittelung des Herrn Oberschulrath Marquardt und der Liberalität des herzoglichen Hausministeriums, dafs ich dieselbe, die im Kupferstichkabinett der Veste Coburg aufbewahrt wird, während der letzten Pfingstferien auf der Gothaer Schlofsbibliothek untersuchen konnte.

Die im Ganzen aus 212 Blättern bestehende Sammlung soll vor nicht langer Zeit in Italien erworben sein und zwar in zwei Abtheilungen. Mit letzterer Angabe stimmt der Umstand, dafs die Zeichnungen auf zwei ganz verschiedene Papiersorten aufgezogen sind, jedenfalls nicht vor Anfang dieses Jahrhunderts, wie daraus hervorgeht, dafs die augenscheinlich ältere der beiden Sorten die Jahreszahl 1806 im Wasserzeichen hat.[1]) Bei der letzten wohl erst in Coburg vorgenommenen Numerierung sind die Blätter beider Abtheilungen durcheinander geworfen. Bei der durchaus gleichen Beschaffenheit der Zeichnungen liegt auch ein innerer Grund sie zu trennen nicht vor. Wie ihr äufserer Zustand: das geschwärzte und hin und wieder zerknitterte Papier zeigt, müssen sie eine Zeit lang wenig sorgfältig aufbewahrt worden sein. Auf jene grofsen Blätter sind sie dann mit grofser Genauigkeit so befestigt, dafs die vorher sehr knapp und scharf beschnittenen Stücke auf Ausschnitte derselben geklebt wurden, die ihnen gleichsam als Rahmen dienen. Je nach der Gröfse der Zeichnungen enthält ein Blatt eine bis vier Nummern.

Das Papier der Zeichnungen selbst ist dünn aber sehr zähe. Als Wasserzeichen bemerkt man in ihm bald eine Leiter, bald zwei sich kreuzende Speere, eine halbgeöffnete Scheere und am häufigsten einen dreiblätterigen Baum. Die Umrisse sind überall mit einer spitzen harten (wahrscheinlich Raben-) Feder umrissen, mit derselben auch einiges Detail eingezeichnet. Die Schattengebung blieb dann dem Pinsel überlassen, wobei eine Farbe zur Anwendung kam, die unserer Neutraltinte sehr nahe verwandt ist. Nur No. 40 (148 der Beschreibung) ist mit einer hellen Ockerfarbe ausgeführt. Die Blätter rühren mit sehr wenigen gleich anzuführenden Ausnahmen von einer einzigen künstlerisch geschulten

---

[1]) Leider bin ich nicht im Stande Näheres mitzutheilen, da ich von Herrn Gerson, an den ich mich brieflich gewandt, noch immer eine Antwort erwarte.

Hand her. Das sichere Formgefühl zeigt sich namentlich in der meist untadelhaften Bildung der Extremitäten, bei denen sich der Dilettant stets zu verrathen pflegt. Unverkennbar ist trotz aller Entstellungen und Vergröberungen im Einzelnen die Abhängigkeit des Zeichners von der römischen Schule der goldenen Zeit des Cinquecento. Sicher von anderer weit weniger geübter Hand sind die Blätter No. 115 (155), No. 160 (229), No. 199 (152), No. 188,1 (127): die Umrisse erscheinen unsicher und die Ausführung mit dem Pinsel ist verschwommen. Gröfste Treue und Gewissenhaftigkeit in der Wiedergabe des Factischen zeigt sich überall. Jeder Rifs und Bruch der damals noch nicht restaurierten Monumente ist nachgebildet. Besonders bemerkenswerth ist jedoch ein überraschendes Verständnifs für das Detail, wie es nur in Rom durch die sorgfältigste vergleichende Betrachtung der dort erhaltenen Monumente gewonnen werden konnte. Nur höchst selten läfst sich eine Ungenauigkeit oder ein Versehen nachweisen.

Die Sammlung, die nur Römisches enthält, ist jedoch nicht aus künstlerischen sondern aus antiquarischen Rücksichten angelegt worden. Dies zeigt sich besonders deutlich an der geringen Anzahl von Statuen, unter denen sich keine der durch Schönheit hervorragenden, sondern nur solche befinden, die, durch auffallende Bildung ausgezeichnet, Stoff zu gelehrten Erörterungen bieten konnten. Inschriften finden sich nur in Verbindung von Sculpturen, was möglicherweise ursprünglich nicht der Fall war.

Angaben des Standortes, oder Bemerkungen antiquarischen Inhalts, die von einer Hand des sechszehnten Jahrhunderts beigeschrieben waren, sind bei der Beschneidung der Blätter von den Zeichnungen getrennt, doch mit grofser Sorgfalt auf die Rückseite des Blattes aufgeklebt worden. Sie finden sich sehr selten.

Der Werth der Zeichnungen für die Archäologie, von dem hier allein die Rede sein soll, bestimmt sich natürlich nach dem ganz zufälligen Umstande der Erhaltung oder der Zugänglichkeit der Originale. Eine flüchtige Durchsicht der Blätter genügt, um den Kundigen davon zu überzeugen, dafs ein nicht geringer Theil der hier dargestellten Monumente seitdem vollständig verschollen ist. — Aber auch für noch existierende Denkmäler können sie von Bedeutung sein, indem nur sehr wenige noch in demselben Zustande sind, in dem sie das 16te Jahrhundert kannte. Das bacchische Relief No. 165 (136 der Beschr.), ebenso das Iphigenien-

relief No. 64 (207) waren damals beide noch um eine ganze Scene reicher. Unglaublich aber ist es was grade diese Monumentengattung durch die Restaurationen des 17ten und 18ten Jahrhunderts gelitten hat. Nicht nur sind damals Theile hinzugefügt, welche selten genau den Intentionen des antiken Bildhauers entsprechen, sondern, um eben jene Ergänzungen ausführen zu können, mufsten häufig genug zum Verständnifs wichtige Stücke weggemeifselt werden. Dazu kommt der Übelstand, dafs nicht wenige dieser Reliefs, besonders die von Sarkophagen abgesägten, in die Façaden der Villen und in die Hofmauern der Paläste des 17ten Jahrhunderts eingelassen worden sind, zum Theil in einer Höhe, dafs sie kaum für das bewaffnete Auge erkennbar sind, und eine Zeichnung so lange die Gebäude stehen nie von ihnen wird genommen werden können. Der Zeichner der Coburger Sammlung arbeitete dagegen noch in unmittelbarer Nähe der Monumente und in wie grofsem Vortheil er sich dabei befand zeigt vielleicht am deutlichsten No. 59 (201), welche das jetzt in Villa Panfili befindliche ein Parisurtheil vorstellende Relief wiedergiebt. Hier ist es dem Zeichner des archäologischen Instituts aller aufgewandten Mühe und einem aufgeschlagenen Gerüste zum Trotz nicht gelungen eine Zeichnung von auch nur annähernd der Treue der Coburger herzustellen. Das in die Rückseite des Casino derselben Villa eingemauerte Relief No. 56 (230) hat erst durch die Coburger Zeichnung als eine Darstellung aus dem Bellerophonmythus erkannt werden können.

Als ich zu Pfingsten die Sammlung untersuchte, um den Werth der einzelnen Zeichnungen durch Vergleichung mit den existierenden Publicationen und meinen eigenen in Rom gemachten Aufzeichnungen zu bestimmen, konnte mir die Verwandtschaft derselben mit den im cod. Pighianus enthaltenen nicht entgehen. Nicht nur liefs sich mit Hilfe der Beschreibung, die Jahn von diesem gegeben (Ber. der sächs. Ges. d. W. 1868 p. 161—235), constatieren, dafs beiden ein grofser Theil der Monumente gemeinschaftlich sei, sondern bei Vergleichung der verkleinerten Nachbildungen von Zeichnungen des Pighianus, die Jahn bei verschiedenen Gelegenheiten gegeben, ergab sich, dafs die dargestellten Monumente bis in Zufälligkeiten der Verstümmelung genau übereinstimmten. Endlich deckte sich auch die Durchzeichnung der Figur des Hypnos auf einem den Ehebruch des Ares und der Aphrodite darstel-

lenden Relief, die Heydemann früher für mich aus dem Pighianus (f. 261) gemacht, auf das Vollkommenste mit der entsprechenden Figur der Coburger Zeichnung No. 199 (152). Dafs C nicht aus P abgezeichnet sei ergab sich in diesem Falle aus dem Umstande, dafs, während C eine vollständig ausgeführte Zeichnung bietet, P diesmal nur eine mit Bleistift angelegte Vorzeichnung ist.[1]) Doch liefs sich auch nicht das Umgekehrte behaupten, sondern es schien die Abhängigkeit beider von einer dritten Zeichnung wahrscheinlich, indem P an der rechten Ecke noch die Figur eines sitzenden Hermes bietet, die an dieser Stelle in C nie vorhanden gewesen sein kann. Eine ähnliche gröfsere Vollständigkeit P's liefs sich nun auch an andern Stellen nachweisen, wogegen es jedoch nicht an Beispielen fehlte, in denen P mehr bot. Eine Confrontierung der Originale schien sonach in hohem Grade wünschenswerth. Meiner Bitte mir die Benutzung des cod. Pighianus auf der Gothaer Bibliothek zu ermöglichen hat die Centraldirection des arch. Instituts auf das bereitwilligste entsprochen und ist mir auf ministrielle Verfügung die Handschrift dorthin geschickt worden.

Ich theile hier das Resultat der Vergleichung, die ich vor Kurzem anstellen konnte, mit.

Es hat sich zunächst bestätigt, was zu vermuthen stand, dafs jene Übereinstimmung sich nicht etwa auf die wenigen Proben, die ich nehmen konnte, beschränkt, sondern dafs sie durchgehend ist. Die Zeichnungen beider Sammlungen haben stets dieselbe Gröfse und fallen die Umrisse so vollkommen aufeinander, dafs ein mechanisches Verfahren bei Herstellung der Copien schlechterdings angenommen werden mufs.

Während aber in C nur 2 Hände sich einigermafsen deutlich unterscheiden, ist die Verschiedenheit der Hände in P aufserordentlich grofs. Schon Jahn hat dies im Allgemeinen anerkannt (S. 170). Bei der Wichtigkeit jedoch, die dieser Umstand für die Feststellung des Verhältnisses beider Sammlungen zu einander hat, kann ich nicht umhin, auf die hier wahrnehmbaren Unterschiede in der Kürze etwas näher einzugehen.

1. Zunächst finden wir bei einer nicht unbeträchtlichen Anzahl Zeichnungen in P genau die Hand wie die Manier von C wieder,

---

[1]) Ich bsdiene mich im Folgenden dieser leicht verständlichen Siglen.

für deren characteristische Eigenthümlichkeit ich auf das oben Gesagte verweise. An der Identität kann kein Zweifel sein; nur im Farbenton finden sich mitunter unwesentliche Differenzen. Es sind folgende 30 Nummern: f. 243 (Jahn 193), f. 245 (190), f. 250^{b} (212), f. 251 (211), f. 253 (202), f. 255 (214), f. 259 (203), f. 264 (210), f. 272 (209), f. 274 (176), f. 280 (167), f. 286 (171), f. 287 (172), f. 288 (173), f. 289 (174), f. 297 (104), f. 310 (108), f. 314 (99), f. 319 (110), f. 320 (49), f. 321 (66), f. 324 (103), f. 325 (115), f. 327 (181), f. 338 (188), f. 342 (191), f. 357—362 (36), f. 363 (162), f. 364 (186), f. 366 (113).

2. Eine von der ersten leicht zu unterscheidende Künstlerhand legt den Hauptnachdruck auf die Ausführung mit der Feder, die sie noch sicherer und kräftiger als jene zu handhaben weifs. Auch die Schattierung ist im Wesentlichen mit ihr ausgeführt und sollte nur durch eine leichte Farbenangabe vermittelst des Pinsels gehoben werden, was jedoch nur bei 2 Blättern geschehen ist. Von dieser Art sind 3 Meleager-Reliefs f. 256 (215), f. 257 (216), f. 267 (218), aufserdem das Lateranensische Relief mit Darstellung eines Tricliniums f. 331,5 (223), endlich eine dreiseitige Ara mit Figuren von Tänzerinnen f. 314 (99). Ist an der Ausführung dieser Zeichnungen vom künstlerischen Standpunkte wenig auszusetzen, so ist an ihnen ein Mangel an Sorgfalt für das antiquarische Detail sehr bemerklich. Besonders ungenau ist die Eberjagd (f. 256) gezeichnet, wie sich aus einer Vergleichung mit der augenscheinlich sehr genauen Zeichnung von C (No. 31 Beschr. 220) ergiebt. So ist links das Thor weggelassen, Oeneus fehlt das Schwert; dem zweiten der Dioskuren ist ein Bart gegeben; aufserdem fehlen mehrere Speere, Arme und Hände. Es hat den Anschein, als ob der Zeichner es nicht für nöthig gehalten, die Detailausführung angesichts seiner Vorlage zu machen.

3. Alle übrigen Blätter rühren unverkennbar von Dilettanten her, die sich mit verschiedenen Mitteln und mit verschiedenem Erfolge bemühten, ihren Vorlagen nahe zu kommen. Die Unterscheidung der Hände wird hier natürlich durch die unverkennbare Unsicherheit in der Führung der Feder und des Pinsels bedeutend erschwert. Wenn ich deshalb nicht dafür bürgen kann, dafs sich nicht hinter verschiedenen Manieren mitunter nur eine Hand verbirgt, so halte ich es doch kaum für möglich, dafs alle diese Zeichnungen von einer und derselben herrühren sollten.

Ich unterscheide folgende Manieren:

a) Versucht der unter 1 beschriebenen nahe zu kommen. Die Umrisse sind zart mit einer scharfen Feder gezogen, doch selten rein. Es fehlt der durch senkrechte Parallelstriche von 1 stets angedeutete Hintergrund. Die Ausführung mit dem Pinsel, der die verschiedenen Abstufungen des Schattens wiederzugeben versucht, ist ziemlich mangelhaft. Zu dieser Gattung gehören folgende vier Zeichnungen f. 246^{b} (164), f. 247 (161), f. 265 (205), f. 271 (180).

b) Die mit der Feder gemachten Umrisse sind etwas fliessender, doch ist in der Bildung der Extremitäten der Dilettant unverkennbar. In der Schattierung ist ein abgekürztes Verfahren eingeschlagen, indem diese durch eine leicht angegebene gelbliche Farbe mehr angedeutet als ausgeführt ist. Mit Sicherheit sind dieser Klasse zwei Zeichnungen zuzuweisen, f. 304 (150) und f. 23 (175).

c) Ist von grofser Mittelmäfsigkeit. Die mit einer harten Feder gezogenen Umrisse sind höchst unsicher. Ausgemalt sind sie meistentheils mit einer wenig angenehmen bräunlichen Tusche. Dieser Gattung gehören lauter Erotendarstellungen an und zwar folgende: f. 97 (71), f. 339 (199), f. 240 (194), f. 346 (198).

d) Ist von noch gröfserer Rohheit in den Umrissen, die mit einer Gänsefeder gezogen zu sein scheinen, während die Schatten nach der Weise von b mit einer hellen gelblichen Tinte leicht angegeben sind. In dieser Manier sind bei weitem die meisten der im Pighianus enthaltenen Zeichnungen ausgeführt. Ich verzichte deshalb darauf sie hier vollständig aufzuführen und citiere nur als besonders characteristisch folgende Sarkophagdarstellungen: f. 31^{b} (208), f. 72^{b} (185), f. 262 (160), f. 273 (207), f. 290 (222), f. 301 (156), f. 315 (220), f. 327 (181).

e) Ist wo möglich noch roher in den Umrissen, und, wie wir später sehen werden, von Willkührlichkeiten in der Bildung der Details nicht frei. Hier tritt wieder eine ausgeführtere Schattierung vermittelst des Pinsels auf. Statt der hellen durchsichtigen Tinte ist jedoch ein schmutziges deckendes Aschgrau dabei zur Anwendung gekommen. Folgende Nummern kommen hier in Betracht: f. 238 (149), f. 239 (151), f. 282 u. 283 (169), f. 298 (221), f. 299 (152), f. 300 (153), f. 325 (58), f. 330 (221), f. 345 (154), vielleicht auch f. 268 (219).

f) Eine eigene Klasse bilden fünf leicht ausgetuschte Zeichnungen, die mit groben ungeschickten Strichen auf ein bräunliches Papier gezeichnet, später ausgeschnitten und auf die Blätter des Codex geklebt sind: f. 2 (78), f. 25 (70), f. 8^{b} (61), f. 34 (39), f. 133 (138).

g) Dazu kommen einige gleichfalls von ungeschickter Dilettantenhand gemachte Zeichnungen, die mit Bleistift angelegt, mit der Feder ausgeführt werden sollten. Fertig geworden sind nämlich nur f. 269 (184) und f. 312, 313 (201); fast vollendet ist f. 277 (178). Die Ausführung mit der Feder ist eben erst begonnen bei f. 261 (158 u. 159).

Aus dieser Zusammenstellung ergiebt sich nun schon von selbst Folgendes. Zunächst ist es nach dem unter 1 Gesagten klar, dafs der Zeichner von C auch für Pighius thätig war. Vergleicht man in den angeführten Fällen beide Sammlungen mit einander, so findet man kein Moment, welches für die Priorität der einen oder der andern den Ausschlag geben könnte. Beide sind mit ganz derselben Sorgfalt ausgeführt und sachliche Unterschiede nicht vorhanden. Die Sache müfste deshalb unentschieden bleiben, wenn nicht der noch erst zu erweisende Umstand, dafs in einer Reihe anderer Fälle P nachweislich aus C abgeleitet ist, es wahrscheinlich machte, dafs der Künstler das Coburger Exemplar schon vollendet hatte, als er für Pighius zu arbeiten anfing.

Ausführlich zu erweisen, dafs, wo die Hände verschieden sind, C nicht von P abgezeichnet sei, halte ich schon jetzt für unnöthig. Es ist unmöglich, dafs jene zierlichen eine Hand und eine Manier bekundenden Zeichnungen aus den weit weniger sorgfältigen des Pighianus abgeleitet sein sollten. Doch will ich ein noch augenfälligeres Beispiel als das unter 2 gegebene ist (wo P voller Entstellungen war, während C überall das Richtige bot) anzuführen nicht unterlassen. F. 283 giebt die roh ausgetuschte Zeichnung eines jetzt im Louvre befindlichen Musensarkophags, bei Clarac. M. de sc. II pl. 226 n. 776. Hier hatte der Zeichner von P. offenbar nicht die Zeit die eben angelegte Zeichnung noch nach der Originalvorlage zu vollenden; er schlug deshalb ein abgekürztes Verfahren in der Bildung des Details, dessen er sich nicht mehr genau erinnerte, ein. So ist unter die Füfse der beiden stehenden

Figuren an die Stelle zweier runder Postamente eine gemeinschaftliche an den Enden abgeschrägte Basis gesetzt worden. Auf dem dreibeinigen Tisch sind die Früchte, in dem Tympanon über der Thür ist die Muschel ausgelassen. C dagegen stimmt in allen diesen Dingen aufs Genaueste mit dem Original überein.

Es bleiben danach nur die beiden Möglichkeiten, entweder dafs P aus C, oder beide gemeinschaftlich aus einer dritten Quelle abgeleitet sind.

Erinnern wir uns jetzt daran, dafs P in einigen Fällen vollständiger war als C, so wird die letztere Annahme als die einzig mögliche erscheinen. Betrachten wir jedoch gerade diese Fälle etwas näher, so stellt sich die Sache anders. Es sind folgende sechs:

C No. 18 (153) = P f. 262 (160)
C No. 21 (187) = P f. 344 (197)
C No. 100 (125) = P f. 238 (149)
C No. 104 (83) = P f. 297 (104)
C No. 169,1 (172) = P f. 269 (184)
C No. 199 (152) = P f. 261 (158)

Hier mufs es namentlich bei C No. 169,1 sehr auffallend erscheinen, dafs der Zeichner, während ihm eine Darstellung reichen und mannigfaltigen Inhalts vorlag, ohne ersichtlichen Grund nur die fünf letzten Figuren (eine Danaidengruppe) sollte abgebildet haben. Die Sache erklärt sich durch eine einfache Erwägung, auf welche eine Eigenthümlichkeit, die C mit P gemeinschaftlich hatte, hinführt. Beide haben, wie die Wasserzeichen darthun, dasselbe Papier benutzt, von dem, wie aus P, wo der Rand überall erhalten ist, hervorgeht, der halbe Bogen einen Flächeninhalt von $0{,}29 \times 0{,}43$ hat. Die Längenausdehnung von 0,43 ist nun für Sarkophagreliefs nicht immer ausreichend, und da man die Zeichnungen weder stark verkleinern noch auch kleben wollte, so half man sich damit, dafs man die letzten Figuren unter den oberen Streifen der Darstellung setzte; um den Anschlufs genau zu haben mit theilweiser Wiederholung der vorhergehenden Figur. Eine ganze Reihe von Blättern des Pighianus giebt Beispiele für dieses Verfahren. Bei der knappen Beschneidung C's sind nun die untern Stücke von den obern getrennt, und da beim Aufziehen auf die Zusammengehörigkeit der

Stücke nicht geachtet worden ist, so müssen mehrere Darstellungen ihre Supplemente auf entfernten Blättern der Sammlung suchen. So findet die den Deckel des Hochzeitsarkophags von San Lorenzo wiedergebende Zeichnung 105 ihre Ergänzung 177, 4. Ebendasselbe ist bei dem Medeasarkophag des Palazzo Lancelotti der Fall: No. 155 und 78, 2. Dabei hat jedoch mehrere Stücke offenbar das Geschick betroffen, der Sammlung völlig entfremdet zu werden, und zu diesen gehört der gröfsere Theil der in Rede stehenden Abbildung.

Umgekehrt ist die letzte Figur von No. 199 verloren gegangen, wie sich um so sicherer behaupten läfst, da eine Messung ergiebt, dafs der Zeichner von C mit der vorletzten ganz hart an den Rand des Papiers gekommen war.

Allerdings sind beide Sarkophage in P ohne abzubrechen in einer Reihe gezeichnet; doch ist das nur dadurch möglich geworden, dafs der Zeichner, was er sonst nie thut, auf dem entfalteten Bogen der Quere nach zeichnete.

Bei No. 100 ist der Verlust noch bedeutender. Nicht nur fehlt in C jetzt das rechte Ende (vor dem C genau so wie P abbricht), sondern es ist auch der Hauptstreifen, der links sehr verdorben gewesen sein mufs, durch Abschneiden auf etwa die Hälfte der ursprünglichen Länge reducirt.

An No. 18 fehlen wiederum die 3 letzten Figuren, C bricht wie P mit dem Umrifs eines auf einen Speer gestützten Armes ab.

Ebenso verhält es sich mit No. 104.

Den Verlust an No. 21 dagegen würden wir nicht gewahr werden, wenn uns nicht f. 344 des Pighianus belehrte, dafs hier unter der Front des Sarkophages noch die beiden Nebenseiten gezeichnet waren.

Also in allen diesen Fällen ist es mindestens höchst wahrscheinlich, dafs C einst ebenso vollständig wie P war; jedenfalls würden sie nicht hindern, wenn anderes dafür spräche, P als Original von C zu betrachten.

Ein anderer scheinbar durchschlagender Einwand gegen die letztere Annahme läfst sich jedoch noch aus folgendem Umstand erheben. C Bl. 125 enthält einen reich sculptierten Cippus, auf dessen Vorderseite ein von zwei Füllhörnern getragener Kranz sich befindet. Dieser umschliefst in C einen leeren Raum, wäh-

rend er in P f. 307 die für ihn bestimmte von Jahn p. 209 n. 148 mitgetheilte Inschrift enthielt. Um hier nicht an der Möglichkeit, dafs die völlig übereinstimmende Zeichnung von P — auf der beiläufig das lodernde Feuer auf dem Altar der Rückseite in einen Holzklotz verwandelt ist — doch von C abgezeichnet sei, irre zu werden, mufs ich anführen, dafs die Inschriften in C durchweg von einer andern Hand herrühren als die Zeichnungen. Nur zwei Fälle habe ich gefunden, in denen der Zeichner mit zaghafter Hand, die seine Ungeübtheit auf diesem Gebiet deutlich verräth, auch die Inschriften nachgebildet hat: einmal bei dem Asklepios und Hygieia darstellenden Votivrelief No. 45 (46), auf welchem jedoch nur wenige Worte eingegraben sind, zweitens an dem florentiner Larenaltar No. 101 (61), wo er, hier wie dort an seiner harten spitzen Rabenfeder leicht kenntlich, bei der Unterschrift der Hauptseite das erste Mal zu hoch ansetzte und, nachdem er die erste Hälfte der Zeile geschrieben, noch einmal von neuem weiter unten begann. Es ist begreiflich, dafs man ihm diese Arbeit, zu der er wenig Geschick zeigte, abnahm. Vorläufig wurden also die Stellen, wo Inschriften angebracht werden sollten, frei gelassen und irgend einem Zufall ist es zuzuschreiben, dafs diejenige auf der Ara, von deren Besprechung wir ausgingen, unausgefüllt blieb. Pighius wird in seinem Exemplar die Inschrift nach seinen eigenen Scheden nachgetragen haben, die er offenbar bei der Inschrift des eben erwähnten Larenaltars benutzt hat.

Während nämlich C mit Smetius (1545—1551 in Italien) fol. XXXIIII, 7 den Anfang der Unterschrift liest:)VS·Ↄ·L·IASO sqq., kennt Pighius das seitdem (also zwischen 1545 und 1555, wo er Italien verliefs) zerstörte VS nicht mehr und giebt in seiner Abschrift)Ↄ·L·IASO sqq., was nach Ausweis einer Originalabschrift, die mir Dr. Zangemeister mittheilte, auch heute noch gelesen wird.

Übrigens stimmt die grofse Menge der in beiden Exemplaren eingetragenen Inschriften nicht nur in der Regel bis auf die kleinsten Minutien überein, sondern wir erhalten durchaus den Eindruck als wenn dieselbe ausgeschriebene und im Abschreiben von Inschriften augenscheinlich sehr geübte Hand bei beiden thätig gewesen wäre. Ob sich nun wirklich Pighius selbst zu dieser doppelten Arbeit verstanden, wird ein Epigraphiker von Fach zu entscheiden haben.

Zu einem letzten Bedenken gegen C als Original geben endlich noch die auf f. 268 dargestellten Zeichnungen des Pighianus Veranlassung. Hier bietet nämlich P zweimal Richtigeres als C. Die obern der Zeichnungen giebt ein jetzt verloren gegangenes Sarkophagrelief mit Meleagers Tod wieder. Vergleicht man dieselbe mit der entsprechenden bei C No. 188, 2 (226), so bemerkt man, dafs der Zeichner am Rade der Nemesis die Speichen vergessen, was bei P nicht der Fall ist. — Die untere Zeichnung auf f. 268 stellt den Kampf Meleagers mit den Thestiaden dar. Hier wird der unbefangene Beschauer in C No. 126. 1 (224) statt des herabhängenden Felles stets etwas erblicken, was einem geborstenen Baumstamm ähnlich sieht, während P unverkennbar wufste um was es sich handelte.

Diese Thatsachen würden nun die Annahme eines dritten Exemplars als Original dringend empfehlen, wenn nicht die Möglichkeit, dafs hier durch blofse Conjectur von P das Richtige gefunden sei, sehr nahe läge. In beiden Fällen boten nämlich verwandte im Pighianus selbst enthaltene Darstellungen die Handhabe zu jenen leichten und einfachen Verbesserungen selbst dar. Ausserdem ist auch der Umstand in Betracht zu ziehen, dafs gerade die Hand e, der wir oben unsere beiden Zeichnungen zutheilten, nicht freizusprechen ist von Willkührlichkeiten und einer Lust nach eigenem Ermessen zu ändern und zu bessern.

Das auffälligste Beispiel dafür findet sich f. 239 (151) bei der Darstellung eines bacchischen Opfers auf dem Lande. P. läfst hier, wie auch Jahn p. 211 angegeben hat, die Bäume von fruchttragenden Reben umrankt sein und den darunter stehenden Knaben Trauben brechen, während C eine einfachere dem in Villa Medici befindlichen Original (das ich mit dem Stich der Institutspublication controliert habe) entsprechende Darstellung enthält. Wie nämlich der zweite Knabe mit der Axt offenbar im Begriff ist einen Zweig abzuhauen, so ist der erste damit beschäftigt, mit einem sichelförmigen Messer einen Blätterbüschel abzuschneiden. Eine nicht minder bedenkliche Interpretation in P ist es, wenn die an den Ecken des Reliefs sich auf Stäbe stützenden Landleute nach Analogie bekannter Erosdarstellungen mit umgekehrten Fackeln versehen sind, wovon sich wiederum bei C keine Spur zeigt. Diese aus einem Besserwissenwollen entspringenden Willkührlichkeiten, die ich mit Beispielen auf fol. 330 (221) oder

fol. 298 (221) vermehren könnte, geben uns die Berechtigung zu der Vermuthung, dafs auch in den Fällen, von denen wir ausgingen, P nach ihm geläufigen Analogien änderte und diesmal das Richtige traf. Nach Abwehr der Einwendungen, die gegen meine schon angedeutete Ansicht, dafs C wirklich das Original von P sei, gemacht werden könnten, bleibt nur noch die Hauptsache, ihre positive Begründung übrig. Dieselbe ergiebt sich aus dem Umstande, dafs eine Reihe von Eigenthümlichkeiten P's sich durch Zufälligkeiten C's erklären, die nicht mit Wahrscheinlichkeit in einem dritten Exemplar angenommen werden können.

An erster Stelle führe ich hier die kopflose mit einer Inschrift an der Basis versehene Heraklesherme an, die Pighius' besondere Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat.

C 147, 1 (16) = P 67, 2. (Bei Jahn ist diese Angabe ausgefallen.) Hier bemerkt man an der vom Beschauer linken Seite des Hermenschaftes bei C eine Correctur, die sich der Zeichner erlaubte, weil er die erste Linie zu schräge gezogen hatte. Diese Correctur ist nun von P treulich nachgemalt und es macht hier den Eindruck, als ob die Kante des Schaftes schräg abgestumpft sei.

Dazu kommen noch folgende Fälle:

C 44 (209) = f. 265 (206). Bei dieser Alkestisdarstellung ist an der erhobenen Hand der zweiten Figur von links gerechnet ein zufällig verfehlter Strich C's von P in höchst seltsam mifsverstandener Weise wiedergegeben worden.

C 206 (166) = f. 277 (178). Hier ist die r. Hand des die Rosse am l. führenden Jünglings, die in C gerade sehr undeutlich gebildet war, von P als Gewandzipfel aufgefafst worden.

C 35 (235) = f. 330 (221). Auf der Vorderseite des Hochzeitsarkophags von S. Lorenzo f. l. m. trägt der eine der beiden Opferknaben ein mit rundlichen an einander gereihten Gegenständen bedecktes Täfelchen (Kuchen s. Rofsbach Hochzeitsdenkmäler p. 51). Dies ist auf C kaum erkennbar und wohl deshalb ganz weggelassen.

C 84, 1 (210) = f. 273 (207). Auf dem Aloperelief berührt auf P der Schildrand des zwischen dem thronenden Herrscher und der in Thalamos sitzenden Gruppe stehenden Doryphoros nicht wie im Original den Boden. Eine Undeutlichkeit C's erklärt diesen Umstand zur Genüge.

C 95 u. 96 (197) = f. 312 u. 313 (201). Auf dem Heraklessarkophag Savelli-Torlonia ist die Architectur einer der Nebenseiten mit wenigen flüchtigen aber sichern Strichen angedeutet. P verräth sich auch hier als Nachahmer durch die Ängstlichkeit, mit der er dies wiederzugeben sucht.

Diese scheinbar kleinlichen und unbedeutenden Dinge führen alle auf dasselbe Resultat hin und wenn ich es auch für durchaus möglich halte, dafs von derselben Künstlerhand, die für C und theilweise auch für P thätig war, ein drittes und ein viertes Exemplar angefertigt worden, so dürften diese, auch wenn es gelänge sie aufzufinden, doch keine weiteren Aufklärungen über das Verhältnifs von P zu C zu geben im Stande sein.

Über den Zeichner von C läfst sich bei dem vollständigen Mangel an äufseren Indicien vorläufig nicht mehr sagen, als was ich im Anfang der Untersuchung andeutete; er mufs der Rafaelischen Schule nahe gestanden haben. Von Polidoro da Caravaggio und Maturino wird uns erzählt (Vasari, Sieneser Ausgabe von 1792, VI. p. 273), dafs sie Alles gezeichnet hätten, was ihnen in Rom an Antiken zu Gesicht kam. Aber an diese Künstler zu denken verbietet nicht nur der Umstand, dafs, wie wir sahen, für diese Sammlung eine gewisse Auswahl der Monumente und zwar nach rein antiquarischen Gesichtspuncten stattgefunden haben mufs, sondern auch die Zeit. Ihre römische Thätigkeit ist mit der Einnahme Roms im Jahre 1527 abgeschlossen.

Als Zeitpunkt unter den wir nicht herabrücken dürfen ergiebt sich von selbst das Jahr 1555, in dem Pighius Italien verliefs. Andererseits dürfen wir, wenn anders die beigeschriebenen Notizen gleichzeitig sind, was zu bezweifeln kein Grund vorliegt, nicht über den Anfang der fünfziger Jahre hinaufgehen. Als Standort von No. 89 (237) finden wir nämlich angegeben die vinea pontificis via Flaminia, womit keine andere als die berühmte Julius III (1550—1555) vor Porta del popolo gemeint sein kann, die auf dem Plan des Magister Leonardus Bufalinus von 1551 (jetzt wohl am zugänglichsten im 3ten Band von Reumonts Geschichte Roms) schon eingetragen ist.

Gerade um diese Zeit aber ist es, wo die antiquarischen Studien in Rom einen höchst bemerkenswerthen Aufschwung nehmen. Villen und Paläste der Vornehmen und Reichen beginnen sich mit den Werken der alten Sculptur, die in unendlicher Menge dem

Boden entsteigen, zu füllen. Paulo tertio pontifice (1534—1550), sagt Jacobus Strada in der Vorrede zu den Fasten des Panvinius, antiquam Roma faciem ac decus recuperavit; res omnium pulcherrimae sunt inventae. Wenn nun auch die meisten der römischen Edlen diese Antiquitäten nur als einen reichen und heitern Schmuck ihrer Wohnungen und Anlagen betrachteten, so konnte es doch nicht fehlen, dafs diese Fülle des Fremdartigen, Wunderbaren und Schönen bei recht Vielen ein tiefer gehendes Interesse wach rief. Damals begann die Thätigkeit eines Fulvius Ursinus, Onuphrius Panvinius und aller der Männer, die Strada an jenem Orte anführt; ihren von Enthusiasmus getragenen Bestrebungen, das alte Rom aus seinen Monumenten kennen zu lernen, schlossen sich dann Ausländer wie Fabricius, Smetius, Pighius, Boissard an. Grade in den vierziger und fünfziger Jahren des Jahrhunderts wurden jene reichen und über die früheren dilettantischen Anfänge weit hinausgehenden Inschriftensammlungen angelegt, welche die solide Basis für die späteren geblieben sind.

Ein wie grofses Interesse man aber auch an Überresten der alten Plastik nahm zeigt am deutlichsten das 1556 zuerst erschienene in seiner Art einzige Büchlein: Le statue di Roma, in welchem der Bologneser Naturforscher Ulisse Aldrovandi eine Beschreibung aller Statuen, Büsten und Reliefs gab, die damals durch ganz Rom zerstreut waren.

Unter solchen Umständen wird es begreiflich, wie ein reicher Liebhaber, etwa der Cardinal Pio da Carpi, einen tüchtigen Zeichner veranlassen konnte, für ihn zu copieren was Rom an merkwürdigen Marmorwerken bot. Vielleicht stand Pighius dem Liebhaber oder dem Künstler schon bei der Auswahl als Berather zur Seite; jedenfalls mufs er die Sammlung noch während seines Aufenthalts in Rom kennen gelernt haben, und in ihm der Wunsch aufgestiegen sein, sie gleichfalls zu besitzen. Diesen suchte er dann dadurch zu befriedigen, dafs er theils jenen Künstler bewog für ihn selbst Copieen anzufertigen, theils hat er, da ihm dies entweder zu langsam ging oder zu kostspielig wurde, andere zum Theil untergeordnete Kräfte herbeigezogen; ja es ist durchaus wahrscheinlich, dafs er als Zeichner selbst Hand ans Werk legte. Jahn p. 170 scheint geneigt, die von mir mit 1 bezeichnete Hand als die des Pighius anzusprechen, was abgesehen davon, dafs wir keinen Grund haben anzunehmen Pighius sei mehr als Dilettant ge-

wesen, durch das Bekanntwerden von C ganz unhaltbar geworden ist. Wenn wir es für wahrscheinlich halten müssen, dafs die gröfste Masse der Monumente von seiner Hand herrührt, so werden wir diese am sichersten in der unter d beschriebenen Manier erkennen. Dies scheint bestätigt zu werden durch den Umstand, dafs in dieser Art die Heraklesherme ausgeführt ist, von der er im Hercules Prodicius p. 16 erzählt, dafs er sie gezeichnet habe *in aedibus Jacobi Benzonii.* Freilich müfsten wir in diesem Falle annehmen, dafs er sich nicht ganz genau ausgedrückt, denn dafs grade diese Herme nicht nach dem Original, sondern nach einer Zeichnung angefertigt wurde, ist jetzt durch C erwiesen.

Wo also C und P dieselben Monumente darstellen, verdient ersteres als das Original unbedingt den Vorzug; in allen übrigen Fällen ergänzen sie sich gegenseitig auf die erwünschteste Weise. Ein Theil der bedeutenden Verluste, die C erlitten, ist vermuthlich noch recht jungen Datums, wenn nämlich, wie es durchaus wahrscheinlich ist, das Zerschneiden der Zeichnungen und das Aufziehen derselben zu derselben Zeit geschah. Es ist deshalb nicht so undenkbar, dafs die jetzt der Sammlung entfremdeten, allein im Pighianus erhaltenen Stücke, mit andern zusammen noch einmal irgendwo wieder auftauchen.

Der Inhalt der beiden Sammlungen steht in folgendem Zahlenverhältnifs zu einander. Gemeinschaftlich sind ihnen 136 Monumente. Danach hat P 98, die sich bei C nicht finden, und umgekehrt C 112, die P nicht besitzt. Für die Sarkophage, an denen C besonders reich ist, stellt sich das Verhältnifs so, dafs C 60 enthält, die P nicht hat, P dagegen nur 15 die in C fehlen.

Darf schliefslich noch ein Wunsch ausgesprochen werden, so ist es der, dafs die Sammlung nicht wieder nach Coburg zurückwandere, sondern auf der Gothaer Bibliothek bleiben möge, deren reiche litterarische Hülfsmittel die wissenschaftliche Benutzung derselben nicht nur wesentlich erleichtern, sondern eigentlich erst möglich machen.

Im Folgenden soll nun in engem Anschlufs an die Beschreibung des Pighianus, die Jahn a. a. O. gegeben hat, ein Inhaltsverzeichnifs von C geliefert werden. Wo P dieselben Monumente hat, oder wo es sich um schon Publicirtes handelt, habe ich mich auf kurze Angabe des Sujets und Verweisungen beschränkt. Beschreibungen gebe ich nur von anderweitig nicht bekannt gemachten oder beschriebenen Denkmälern.

STATUEN.

1. No. 74, 1 = Jahn cod. Pigh. p. 173 n. 5.

Langebekleidete verstümmelte Statue des Priapus mit vier Eroten.

2. No. 74, 3 = J. C. P. p. 181 n. 26 f. 263.

Athene: die sogenannte Minerve au collier. Die Arme fehlen.

Abgeb. Clarac. M. de sc. pl. 519 n. 846 = Müller-Wieseler D. A. K. II, 20, 211, zuletzt Michaelis: Parthenon Taf. 15, 3. Nicht die Bronzefigur der V. Albani, wie Jahn annimmt.

3. No. 73, 1.

Kopf derselben Statue in etwas gröfseren Dimensionen; die Greife und Sphinxe sind noch leidlich gut erhalten.

(Die drei Chariten aus dem Garten des Stephanus de Bufalis, die Jahn p. 175 n. 13 hier einschiebt, sind keine Statuengruppe, sondern ein Relief und deshalb unter diesen aufzuführen.)

4. No. 183, 2 = Jahn p. 175 n. 14.

Zwei Fragmente der Basis einer Artemisstatue mit darunter befindlicher Inschrift.

5. No. 106, 3 = J. p. 176 n. 15.

Sitzender Jupiter auf hoher Basis. Zu Seiten des Thrones Rinder.

6. No. 106, 2 = J. p. 176, n. 16.

Der vorigen in Bildung und Gröfse entsprechende sitzende Figur der dea Syria. Zu Seiten des Thrones Löwen.

7. No. 144, 3.

Fragmente einer Statue der ephesischen Artemis. Erhalten ist nur die Brust bis an den Hals.

8. No. 171, 1 = J. p. 177 n. 18.

Verstümmelte Statue einer langbekleideten Priesterin, vorn über den Leib eine dreigetheilte die Sinnbilder der Erde, der Luft und des Wassers enthaltende Stickerei.

Abgebildet Jahn: Europa Th. XI, a.

9. No. 147, 2. Rückseite von 8.

Torso einer bekleideten vom Rücken gesehenen Figur mit eng angeschlossenen Oberarmen. Kopf fehlt. Über den Nacken fällt ein breites unten in drei grade abgeschnittenen Zipfeln endigendes Band herab.

10. No. 144, 2 = J. p. 178 n. 20.

Colossalkopf einer Isispriesterin, jetzt im Museo Chiaramonti.

11. No. 203, 2.

Rumpf einer nackten, männlichen Figur mit einem von der r. Schulter zur l. Hüfte laufenden Bande, das in Quadrate abgetheilt die Zeichen des Thierkreises enthält.

12. No. 142, 1.

Wiederholung des Streifens in etwas gröfseren Dimensionen.

13. No. 150, 2 = J. p. 179 n. 22.

Vom Rofs absteigende Amazone.

14. No. 146, 3.

Statue eines Flufsgottes, der n. l. mit übereinander geschlagenen Beinen gelagert ist, der l. Ellenbogen ruht auf der Urne, in der H. hält er den Rest eines runden walzenförmigen Gegenstandes. Kopf und r. Unterarm fehlen. Die Figur ist nackt bis auf ein

schmales Gewandstück, welches über die Lenden fällt. An der Basis Schilf; zwei Ziegen; in dem herabfliefsenden Wasser zwei Schwäne.

15. No. 191, 2 = J. p. 179 n. 23.

Herme des bärtigen Priapus.

16. No. 147 = Pigh. f. 67, 2. Fehlt bei Jahn.

Kopflose Herme des Herakles. Die Brust ist in ein Löwenfell gehüllt. Es ist dies die Herme, die Pighius *in aedibus Jacobi Benzonii non procul a. S. Marci palatio* (Hercules Prodicius p. 16 f. Jahn a. a. O. p. 165) zeichnete und als Titelkupfer seines Buches mit ergänztem Kopf stechen liefs; die griechische Inschrift giebt die Coburger Zeichnung folgendermafsen:

ΗΛΙΚΙΗΝ·ΠΑΙC·ΕΙΜΙ ΒΡΕΤΑCΔΕCΤΗCΑΤΟ

ΦΗΛΗΣ

ΗΡΑΚΛΕΟΥC ΕΙΚΩΟΙCΘΑ ΜΕ

sic

ΚΑΙ Ρ ΠΡΟΔΙΚΟΥ

Abgeb. auch bei Fulvius Ursinus Imagg. (ed. 1570) p. 61. Die Inschrift hat im Cod. Pigh. nur die Variante ΦΗΛΙΣ. Im Hercules Prodicius liest P. Zeile 3: ΕΙΚΩΝΙCΤΑΜΕ. Vgl. C. J. G. 5984, 6.

17. No. 168, 2.

Nach rechts gelagerte Sphinx mit übereinander geschlagenen Tatzen. Kopf zerstört. Vielleicht keine Statue, sondern Relief.

18. No. 73, 2.

Ägyptischer Sperber. Auf dem Kopf eine Art Modius, in dem ein verstümmelter eiförmiger Gegenstand.

RELIEFS.

Ohne sepulcrale oder anathematische Bestimmung.

19. No. 128 und 16 = J. p. 182 n. 34.

Friesstück. In von Bögen überspannten Arkaden Eroten auf der Jagd.

20. No. 17, 47, 133 = J. p. 183 n. 35.

Jedes der drei Blätter enthält neben einander zwei Reliefstreifen, die, wie Basis und Gesims zeigen, von Pfeilern herrühren, jeder mit dichtgedrägten Trophäen aller Art geschmückt. Unter 17 steht *murata*, unter 47 deutlich *muzarata*.

Wahrscheinlich in Florenz. Vgl. Catalogo della R. Gall. di Firenze 1863 n. 16 u. 17.

21. No. 202. Bruchstück der Darstellung bei Jahn p. 183 n. 36.

Triton einen Seewidder nach l. scheppend. Gefolgt von einem Seepanther und Seedrachen, endlich von einem bärtigen Triton, der mit der R. eine Fruchtschale aufstützend, in der L. ein Ruder hält.

22. No. 167, 3 und 180. Verwandten Inhalts.

a) Blasender Triton mit Ruder, r. davon der vordere Theil eines Seerosses. b) Jugendlicher Triton nach r. gewendet.

23. No. 102, 3 = J. p. 183 n. 39.

Herakles sitzend, vor ihm eine der Hesperiden.

24. No. 106, 1.

Herakles die Echidna tödtend.

In Villa Albani. Abgeb. Zoëga Bass. LXV, wo nicht angegeben, dafs der Kopf der Echidna, der in der Zeichnung fehlt, moderne Ergänzung ist, ebensowenig bei Raffei Osservazioni sopra un bassorilievo esistente in villa Albani mit Abbildung zu p. 81. Früher nel giardino del Cardinale da Carpi: Aldroandi Statue 1558 p. 302.

25. No. 68 = J. 183 n. 40.

Relief vom Triumphbogen des Marc. Aurel, Der Kaiser vor einem Tempel opfernd. Beschr. Roms III, 1 p. 112.

26. No. 122.

Das Giebelfeld des auf dem vorigen Relief dargestellten Tempels in gröfseren Dimensionen wiederholt, wie in der von Brunn in den Mon. Ined. dell' Inst. 1851 taf. 36 veranlafsten Abbildung. Die Abweichungen sind folgende: Von den drei sitzenden Gottheiten ist die zur Rechten nicht als Minerva characterisirt; sie trägt wie die zur L. eine Stephane und hat ein verhülltes Hinterhaupt; r. vom Adler zu Füfsen Jupiters zunächst eine nackte männliche, dann eine weibliche (?) vollkommen bekleidete Gestalt. Auch in der r. Ecke ist ganz deutlich eine Schmiedewerkstatt zu erkennen.

27. No. 38.

Personificirte Stadt vor ihrer Besiegerin knieend. Eingemauert in die Hinterwand des Casino der Villa Medici.

Abgeb. Bartoli Admiranda n. 13 mit bedeutenden Abweichungen und Auslassungen: die stehende Figur l. ist mit einer Stephane geschmückt. Die r. Hand ist gebrochen, mit der l. fafst sie den Mantel. Die Füfse sind mit Stiefeln bekleidet. Die Knieende trägt eine hohe Thurmkrone; in den Händen ein grofses Füllhorn. Zwischen beiden erscheint eine weibliche Figur im gegürteten Chiton und Mantel, die bittend die R. auf die Schulter der Siegerin legt. Über dem Kopf der Knieenden fliegt von r. ein Erot herbei, der mit beiden Händen ein schmales langes Salbgefäfs hält. Alle diese Abweichungen mit Ausnahme des Füllhorns sind nach meinen Aufzeichnungen noch an dem Relief zu erkennen.

28. No. 94.

Sechs Männer in der Toga in ruhigen Stellungen. Die drei ersten, die n. r. blicken, sind unbekränzt, die drei zur Rechten dagegen tragen Kränze, der mittlere von diesen, der den r. Arm mit geöffneter Hand nach unten erklärend ausstreckt, scheint die Hauptfigur zu sein. Im Hintergrund noch drei bekränzte Köpfe von Figuren, deren eine die fasces trägt. Vor der zweiten Figur zur L. steht ein langbekleideter Knabe in der Linken auf runder Basis eine Larenstatuette haltend.

29. No. 62.

Dreizehn meist lorbeerbekränzte Togaten n. r. gewendet, die ein Opfer (Stier, Widder, Schwein) darbringen. Jetzt im Louvre.

Abgeb. Clarac. II pl. 219, 312 n. 176. (Daneben liegt ein Stich, der dasselbe Relief darstellt mit den Unterschriften: *Petri de Nobilibus formis* || *Antonij Lafrerij formis Romae 1563* || *a Paulo Gratiano quesita.*

30. No. 102, 2.

Relieffragment n. l. gebrochen. Mädchen im ärmellosen gegürteten Chiton mit Überschlag. In der einen Hand ein Feuerbecken tragend, in der andern einen Krug. R. eine Säule. Jetzt im Louvre.

Clarac II pl. 180, 37 n. 784.

31. No. 164, 2.

Opferzug. Auf vier nach r. schreitende Tubabläser folgen fünf kleinere Figuren, die bis ins Einzelne denjenigen eines kürzlich zu Anagni zum Vorschein gekommenen Relieffragments gleichen, in denen man Salier zu erkennen glaubt. Abgeb. Annali dell' Insh. 1869 tav. d'agg. E. p. 70 ff. Voran wird von zwei Männern ein muldenförmiges Gefäfs getragen.

32. No. 208.

Zehn römische Krieger vollständig gewappnet mit Harnisch, Helm und Schild n. r. gewendet, ruhig stehend.

33. No. 194 = J. p. 186 n. 49.

Drei reich bekleidete Figuren im Tanzschritt. Die mittlere Figur reicht die l. Hand der dritten (r.), die die r. vorstreckt.

34. No. 196 = J. p. 186 n. 50.

Trapezophor mit Skylla und einem Centauren. Das Blatt giebt auf der Vorder- und Rückseite die beiden Ansichten des Monuments, ohne die zahlreichen Restaurationen.

35. No. 130 = J. p. 186 n. 52.

Giebelfeld eines Tempels mit Mars und Rhea Silvia. Existirte noch 1869 zu Rom in einem Schuppen hinter S. Lorenzo in Miranda am Forum, nach Angabe von Angelo Pellegrini.

36. No. 88.

Relieffragment, ringsum gebrochen. Über einem von zwei Thürmen flankirten zinnengekrönten Thore erscheint n. r. sich öffnend ein jonischer Prostylos tetrastylos. Die Langseite mit dem Thor parallel, die Vorderseite perspectivisch. Im Giebelfeld Keule und Bogen. Über dem Thorbogen in der Mitte als Verzierung des Schlufssteins ein Eberkopf. In den Zwickeln Schilde und Helme übereinandergehäuft, l. wie es scheint auch ein grofser zweihenkliger Skyphos. In der Thoröffnung schwebt eine beiderseitig befestigte Guirlande. Von den in der Mitte befestigten Gegenständen ist nur eine gekrümmte Flöte erkennbar: dabei die Bemerkung: *templum Herculis victoris ad portam trigeminam Macrobius* [III, 6, 10]. *Ad cliuum Capitolij edibus priuatis.*

37. No. 156.

Relieffragment: das Fastigium eines Tempels. Die bedeutendsten Abweichungen von der sehr ungenauen Abbildung Piranesis Magnificenza ed architett. de' Rom p. CXCVIII, die bei Müller-Wieseler II, 2 n. 13 wiederholt ist, sind folgende:

L. von Sol nackter verstümmelter schmiedender Kyklop; r. von Luna ein ganz ähnlicher in gleicher Beschäftigung vor einer Höhle. Der n. r. gelagerte Flufsgott ist bärtig. Die Verhüllung des Hinterhaupts ist an beiden zur Seite des Jupiter thronenden Gottheiten unzweifelhaft und die Übereinstimmung mit No. 26 bemerkenswerth. Von den Figuren, die über dem Giebelfeld hervorragen, ist l. der untere Theil einer langgewandeten weiblichen Figur zu erkennen. Von den beiden Figuren rechts ist die erste weiblich mit verhülltem Hinterhaupt und Scepter; im l. Arm des Mars ruht ein Schwert.

Eine Publikation dieses und des vorigen Reliefs ist in nächster Zeit von E. Schulze zu erwarten.

38. No. 129.

Façade eines achtsäuligen korinthischen Tempels. L. und r. zwei weibliche Gestalten en face gebildet. Die zur L. ist in ein Gewand gehüllt. Der r. Arm ruht auf der Brust, der l. geht nieder; die zur r. erscheint in der Tracht der Karyatiden des Erechtheion; Arme abgebrochen. Eingemauert in der Hinterwand des Casino der Villa Medici. Hinter jeder der beiden Figuren erblickt

man jetzt noch je zwei in flachem Relief gearbeitete Köpfe, die mir schon damals bei genauerer Betrachtung des Originals modern schienen.

Abgeb. ohne die beiden Figuren zur Seite nach einem in Villa Medici befindlichen Gipsabgufs Mon. Ined. V. tab. 40.

39. No. 138.

Bacchisches Relief von anscheinend sehr schöner Arbeit, die Figuren auf felsigem Hintergrund mit Eichen und Pinien. In der Mitte auf dem Felsen eine nackte männliche Figur n. l. gelagert. Vor ihr sitzt Dionysos (Kopf und r. Ua. fehlen). An sein l. Unterbein klammert sich ein hockender Panisk, an das gebogene r. Knie lehnt sich anmuthig der stark verstümmelte Eros. L. vor ihm eine schlanke Vase und Fackel. L. auf dem Felsen steht ein Korb.

40. No. 85.

Bacchisches Relief: Auf einem Felsen sitzt n. r. ein die Syrinx blasender Satyr. Ihm gegenüber steht ein bärtiger Satyr in der Hand des vorgestreckten r. Arms einen scheibenförmigen Gegenstand haltend. Satyr n. r. den l. Fufs auf eine Erhöhung setzend giefst Wasser in einen Kessel ein. Frau mit Schwamm in der R. fafst mit der L. den Kopf eines bekleideten bacchischen Idols mit Skyphos. Satyr (Kopf zerstört), in der R. ein Pedum, zerrt am Bart einen Ziegenbock n. l., den ein Knabe reitet. Das Relief ist rechts abgeschlossen durch einen Baumstamm, um den sich eine Schlange ringelt. — In Villa Borghese unter dem sogenannten Curtius eingemauert. In der Beschreibung Roms übergangen. Für den Gegenstand vergl. man die Terracotta bei Müller-Wieseler D. A. K. I, 1 n. 4.

41. No. 1.

Ringsum mit einem Rand versehenes Relief. Ein Adler mit wenig ausgebreiteten Flügeln, den Kopf n. l. drehend. L. ein Blitz, r. ein Segment des Thierkreises mit den Darstellungen (von o. n. u.) der Fische, des Krebses, des Löwen, des Skorpions und des Schützen.

42. No. 78, 1 = J. p. 213 n. 159.

Satyrn in der Werkstatt des Hephaistos arbeitend. Ist gewifs kein Sarkophag, wie Jahn angenommen hat.

43. No. 203, 4.

Viereckiger nach oben sich verjüngender Pfeiler, oben von zwei sich über einander in bedeutendem Abstand erhebenden Gesimsen gekrönt. Zu beiden Seiten etwa in halber Höhe dicht unter einander je zwei vorn volutenartig aufgerollte Vorsprünge, darunter, doch in einiger Entfernung je ein schlichter viereckiger Vorsprung wie die χεῖρες der Hermen. Vorn im Relief die Büste einer bekränzten Bacchantin, hinten eine tragische Maske.

Ein ganz gleicher offenbar ursprünglich zu demselben Monument gehöriger Pfeiler befindet sich in der Galleria Spada. Nur die Reliefs sind verschieden.

VOTIVRELIEFS.

44. No. 149 = J. p. 187 n. 58.

Archaistisches Kitharodenrelief.

45. No. 212 = J. p. 188 n. 61.

Sitzender leierspielender Jüngling, vor ihm zwei Mädchen in griechischer Tracht; jetzt im giardino segreto der Villa Panfili.

46. No. 45 = J. p. 188 n. 62.

Asklepios und Hygieia, jedes eine Schlange fütternd. Jetzt im Louvre.

47. No. 103. Vinea Sadoleti in quirinali ipsa domo flauirum = Jahn p. 188 n. 63.

Hercules, Juppiter und der Berggott des Caelius.

48. No. 82, 1.

Ruhig nebeneinanderstehend: Herakles mit Keule in der Stellung der capitolinischen Bronce. Hermes mit Kerykeion.

49. No. 79 = J. p. 189 n. 66.

Drei Nymphen unterwärts bekleidet. Die erste l. gießt Wasser aus, die zweite läßt Wasser aus einer vor den Leib gehalte-

nen Muschel fliefsen. Neben der dritten liegt auf einem Postament eine fliefsende Urne, auf die sie den Arm legt.

50. No. 146, 2 = J. p. 189 n. 69.

Silvan, in der R. Sichel, in der L. Pinienzweig. Neben ihm ein Hund.

51. No. 147, 3.

Relief mit Darstellung des Silvan, dem der Kopf fehlt. Die Inschrift giebt Gruter p. LXII, 12.

52. No. 171, 3 = J. p. 190 n. 70.

Relief mit Darstellung des Melachbel und Aglibol im capitolinischen Museum.

53. No. 178 = J. p. 190 n. 72.

Mithrasrelief, jetzt im Louvre.

54. No. 23, 2 = J. p. 190 n. 73.

Ein ähnliches ohne Inschriften.

55. No. 23, 1.

Mithras in der L. einen herzförmigen Gegenstand, in der R. ein Schwert, auf dem Stiere stehend. L. der Sonnengott, darunter Löwe, Rabe, Scorpion. R. die Mondgöttin, darunter Hahn, Adler mit Blitz. L. u. r. die bekannten phrygischen Jünglinge mit Fackeln.

Abgeb. Leonardus Augustinus Gemmae et Sculpturae a Gronovio editae post praef. tab. 2. Montf. Suppl. I, LXXXI, 1. Zoëga Abh. p. 149. Layard Recherches sur Mithra pl. LXXIV. Noch jetzt in einem Raume hinter dem Casino der Villa Altieri.

56. No. 172 = J. p. 190 n. 74.

Relief darstellend Diana, Mars, Jupiter, Mercur, Hercules.

Ist offenbar das in der galleria lapidaria r. Hand eingemauerte Relief; die erste Figur zur Linken ist jetzt als Saturn ergänzt. Abgeb. Mus. Chiaram. III, tav. 1.

57. No. 177, 2.

Griechisches (?) Relief. Eine nackte jugendliche n. l. gewendete mit der Chlamys bekleidete Figur legt die L. auf den Rücken und stützt sich auf einen Stab, den eine kleine vor ihr stehende

in ein die r. Brust freilassendes Himation eingeschlagene Figur berührt.

58. No. 184.

Auf einer viergetheilten Tafel ebenso viele Kränze in Relief. Mit agonistichen Inschriften. Findet sich auch im cod. Pigh. fol. 91a. C. J. G. III, 5915.

ALTÄRE.

A. Vierseitige:

59. No. 179 = J. p. 193 n. 78.

Kybeleara der Villa Albani.

60. No. 126, 2 = J. p. 195 n. 83.

Altar der Nemesis und Elpis in den Uffizien.

61. No. 101 = J. p. 195 no. 84.

Ara der Laren des August.

62. No. 164, 1. Lares cum Mercurio et Hercule ante edes Porcariorum = J. p. 195 n. 85.

Findet sich nicht bei Aldroandi.

63. No. 111, 1 u. 2; 159 u. 182, 2 = J. p. 195 n. 86.

Nach unten verstümmelter Altar im Thorweg der farnesischen Gärten mit der Inschrift: *Caesarum decennalia feliciter.*

64. No. 134 = J. p. 198 n. 90.

Etwas ausgeschweifte Ara mit Darstellungen der vier Jahreszeiten.

65. No. 113 = J. p. 198 n. 91.

Auf allen vier Seiten mit priesterlichen Geräthen und Symbolen geschmückt.

66. No. 161, 1.

a) Völlig bekleidete Frau und zwei in ein Himation gehüllte Männer. b) Mann in Tunica und Mantel; ihm gegenüber eine Frau,

die R. an einen Stab legend, über den von oben etwas wie ein Fell herabhängt. c) Flötenbläser. d) Drei Athleten mit auf dem Wirbel zusammengenommenen Haarschöpfen.

67. No. 127.

a) Stieropfer: zwei Opferschlächter, ein Flötenbläser, ein in die Flamme libirender Togat mit über den Kopf gezogener Toga. b) u. c) Laren. d) Kranz und Opfergeräth.

68. No. 143, 1 u. 2, 171, 2 und 191, 3.

Die vier Seiten der Giustinianischen jetzt im Lateranensischen Museum befindlichen Heraklesara. Die kleinen Figuren der Vorderseite sind ganz deutlich Herakles mit Keule und Schwein vor einer ara, ihm gegenüber Athene.

Abgeb. Gal. Giust. II, 135 = Montf. A. E. I, 133, 1. 2.
Vergl. Benndorf u. Schoene Lateran No. 459*.

B. Dreiseitige:

69. = J. p. 198 n. 93.

Ara Borghese. Auf folgenden Blättern:

No. 182. Skizze des ganzen Monuments.
No. 84, 3. Zeus, Hera, Poseidon, Demeter = J. Taf. V, 1.
No. 90, 1. Die drei Moiren.
No. 118, 1. Apollon, Artemis, Hephaistos, Athene = J. Taf. V, 3.
No. 118, 2. Die drei Horen.
No. 169, 2. Ares, Aphrodite, Hermes, Hestia = J. Taf. V, 2.
No. 200. Die drei Chariten.

70. No. 175, 1.

a) Nach l. sitzende den K. nach r. wendende Frauengestalt mit nacktem Oberleib, die R. an ein Scepter legend, die L. an einen neben ihrem Sitz stehenden Schild; den Kopf schmückt eine Stephane. b) Nike (in archaisierendem Stil) einen Helm auf ein Tropaion setzend. c) Nike n. l. schreitend erhebt die R., in der L. ein Palmzweig.

Abgeb.: Cavaceppi Raccolta I, 4.

71. No. 114 = J. p. 200 n. 95.

Mit bacchischen Figuren.

72. No. 63 = J. p. 201 n. 97.

Zwei Hierodulen und eine Mänade.

73. No. 150, 1.

Zwei Hierodulen und eine das Tympanon schlagende Bacchantin. An den Ecken der Basis Löwenbeine, die oben in Bildungen geflügelter Eroten übergehen.

Ähnliches Monument bei Clarac M. de sc. 168, 78 n. 523.

74. No. 142, 2.

Drei Bacchantinnen: a) mit Fackel, b) mit Tympanon, c) ohne besondere Characteristik; auf einer dreiseitigen Basis.

75. No. 142, 3.

a) Satyr mit Tympanon, auf dem ein bärtiger Kopf in Relief. b) Satyr und eine das Tympanon schlagende Bacchantin. c) Flötenblasende Mänade.

76. No. 82, 2 = J. p. 201 n. 96.

Mänade und zwei Satyrn.

77. No. 3 = J. p. 201 n. 99.

Drei in ein weites freies Gewand gehüllte Tänzerinnen.

78. No. 167, 2 = J. p. 202 n. 101.

Dreieckiger ausgeschweifter Untersatz. a) eine Leier zwischen zwei Greifen. b) Rabe auf einem Baum. c) Köcher, Delphin und Ruder.

79. No. 167, 1.

Dreieckiger Untersatz mit Löwenfüfsen. Auf demselben in Relief: a) ein Dreifufs, über dem ein Lorbeerkranz liegt; b) ein Rabe; c) ein Greif.

80. No. 73, 3.

Dreiseitiger geschweifter von Greifen getragener Untersatz.

C. Runde Altäre, Basen und Brunnenmündungen:

81. = Jahn p. 202 n. 102.

Das archaistische capitolinische Puteal auf zwei Blättern und zwar No. 77. Die Figuren von Ares bis Hera. und No. 80. Von Zeus bis Aphrodite.

82. No. 72 = J. p. 202 n. 103.

Archaistischer Rundaltar des Palazzo Spada mit den Figuren der Nike, des Apollon, der Artemis und Leto. Eine Zeichnung soweit sie das sehr nahe an die Wand gerückte Monument erlaubte, habe ich 1869 für Jahn anfertigen lassen.

83. No. 104 = J. p. 203 n. 104.

Zeus, thronend um ihn Ares, Apollon, Asklepios, Herakles und Dionysos. Jetzt in Neapel.

84. No. 211 = J. p. 203 n. 108.

Heraklesara des capitolinischen Museums.

85. No. 139 = J. p. 203 n. 109.

Ara der Selene im Louvre.

86. No. 193 = J. p. 204 n. 110.

Ara, der Hera geweiht. Die Früchte sind sehr deutlich gebildete Granatäpfel.

87. No. 87.

Bacchantin mit Thyrsos und Tympanon eilt den Kopf zurückwerfend n. r. Voran ein Panther, nach welchem sich ein gleichfalls n. r. schreitender Satyr umsieht, die r. Hand erhebend. R. steht auf einem Pfeiler ein zerstörtes Idol. Mänade n. r. eilend in der vorgestreckten Hand einen Kranz mit fllatternden Tänien. Pan die Syrinx blasend.

Abgeb. Ince Gal. pl. 124. Vielleicht ist auch in der schlechten Abbildung der Gall. Giust. II, 152 dieselbe ara zu erkennen.

88. No. 49.

Ein Theil der Reliefs, welche das jetzt in Madrid befindliche früher der Königin Christine gehörige bacchische Puteal schmücken.

Abgeb. Bartoli Adm. 44 (ed. 1693). Vergl. Hübner die antiken Bildwerke in Madrid p. 144 n. 289.

89. No. 97.

Darstellung der Horen. Im Schoofs der zweiten sind Blumen sichtbar. In V. Albani.

Abgeb. Zoëga Bass. XCIV. Unter den Zeichnungen des Pighius findet sich nicht diese ara, wohl aber das Gegenstück. Vergl. Jahn p. 203 n. 106.

90. No. 128, 2.

Ringsum läuft eine reiche, schwere Guirlande auf Masken und einem Stierkopfe ruhend. In den Ausbuchtungen Rosetten. Ein ähnliches Monument steht noch jetzt in der Villa Mattei. M. Matt. II 80, 1.

91. No. 24 = J. p. 204 n. 111.

Achtseitige Erotenurne des capitolinischen Museums.

92. No. 76 = J. p. 204 n. 112.

Geriefelter Krater des Neapler Museums mit archaisirenden Figuren.

93. No. 90, 2 = J. p. 204 n. 113.

Reich verzierter Dreifufs.

94. No. 175, 2.

Reich verzierter Dreifufs.

Abgeb. Visconti M. P. Cl. V. t. 42.

95. No. 22, 1 u. 3.

Dreifufs: Über dem in der cortina liegenden umsponnenen Omphalos ruht ein Aufsatz von der Form eines ionischen Kapitäls mit Widderköpfen in den Spiralen. Zu beiden Seiten hängt eine Guirlande herab. Zwischen den Füfsen freie Pflanzenornamente.

96. No. 189, 3.

Skizze der erst vor Kurzem aus der Villa Albani verschwundenen Marmorschale, deren Reliefs Herakles unter Satyrn zechend darstellen. In der Mitte der Schale steht ein Silen, der einen Schlauch ausdrückt.

Abgeb. in dieser Form bei: de Cavalleriis 2te Serie (1594) pl. 97.

97. No. 98 u. 170.

Diese beiden Blätter geben die Reliefs der Schale in gröfseren Dimensionen wieder ohne die zahlreichen selbst von Zoëga nicht überall genau angegebenen Ergänzungen.

98. No. 84, 2.

Zwei bärtige Satyrmasken nebeneinander, wahrscheinlich Ansätze von Henkeln an einer Schale.

GRABRELIEFS.

99. No. 176 = J. p. 205 n. 115.

Unter zwei nebeneinander stehenden Bögen zwei Portraits in ganzer Figur, die Frau zur L. als Pudicitia, die zur R. als Venus aufgefafst.

100. No. 177, 1 = J. p. 206 n. 119.

Cippus der Villa Borghese: Knäbchen mit Schmetterling, Vogel, Affe und Hund.

101. No. 137, 1 = J. p. 207 n. 121.

Ara: Unter der Inschrift Opheltes, oben Diogenes im Fafs vor einem Hunde.

Jetzt in den Magazinen des Palastes Barberini. Der obere Theil ist nicht mehr vorhanden und fehlte schon zu Zoëgas Zeit, wie ich aus seinen in Kopenhagen aufbewahrten Scheden ersehe. Apparat z. d. Bassirilievi f. 404.

102. No. 15, 1 = J. p. 207 n. 125.

Ara des Ti. Julius Parthenio. Unter der Inschrift die Wölfin mit den Zwillingen.

103. No. 107 = J. p. 207 n. 126.

Ara der Antonia Panace. Unter der Inschrift: liegendes Skelett.

104. No. 197 = J. p. 207 u. 127.

Ara: Eros und Psyche von Centauren getragen.

105. No. 183, 1 = J. p. 207 n. 130.

Ara der Isispriesterin Tertullia Varilla.

106. No. 48, 2 = J. p. 208 n. 131.

Ara des L. Sestius Eutropus. Unter der Inschrift Asklepios von der Ziege gesäugt.

107. No. 177, 3 = J. p. 208 n. 132.

Ara des C. Domitius Verus. Mann und Frau sich über einem Altar die Hand reichend.

108. No. 189, 2 = J. p. 208 n. 137.

Denkstein des Gladiators M. Antonius Exochus.

109. No. 173 = J. p. 208 n. 138.

Denkstein mit Darstellung der Feldzeichen, der Phalerae und des Vogelkäfigs der Augurn.

Existiert noch im Hofe des Palastes Albani.

110. No. 48, 1 = J. p. 209 n. 140.

Ara des L. Volusius Urbanus. Unter der Inschrift die Wölfin mit den Zwillingen.

111. No. 22, 2 = J. p. 209 n. 141.

Ara der Volusia Arbuscula. Unter der Inschrift ein nackter mit Schurz versehener Mann, ein Liknon tragend.

112. No. 75, 2 = J. p. 209 n. 143.

Ara des Epaphroditus. Unter der Inschrift der Raub der Proserpina.

113. No. 15, 2 = J. p. 209 n. 146.

Ara ohne Inschrift. Eine Frau mit nacktem Oberkörper und hoher Frisur nach l. gelagert; in der R. einen Kranz, in der L. eine Schale. Am Kopfende ein Mädchen, zu den Füfsen zwei Knaben. Der eine streckt knieend die Arme vor, in der R. hält er einen undeutlichen oben umgebogenen Gegenstand.

114. Nn. 125 = J. p. 209 n. 148.

Ara der Aegrilia, Freigelassenen des Apelles, ohne die Inschrift.

115. No. 181.

Relief von einem Grabe an der Via Ostienis. Neben der Inschrift die fasces. Unter der Tafel die Sella.

Abgeb. Bartoli Sepolcri tav. 43. Die Inschrift bei Gruter CCCLV, 1.

116. No. 144, 1.

Ara des M. Caelius Superstes. Unter der Inschrift Venus kauernd füttert einen Schwan. Neben ihr zwei Eroten.

Abgeb. Boissard IV, 73 = Montf. V, LXVI, 1.

117. No. 158 = J. p. 207 n. 123.

Ara der Julia Secunda und Cornelia Tyche.

118. No. 137, 2 = J. p. 207 n. 122.

Ara der Herbasia Clymene. Unter der Inschrift Opheltes.

119. No. 161, 2 = J. p. 207 n. 124.

Ara der Junia Procula.

120. No. 75, 1 = J. p. 206 n. 118.

Ara mit metrischer Inschrift: *Ingratae Veneri spondebam munera supplex* etc.

121. No. 132.

Aschenurne der Athania Pieris. = Pigh. f. 75[a].

Abgeb. Boissard III, 84 = Montf. V pl. XCVI, 2.

122. No. 108, 1 u. 2 = J. p. 175 n. 13 und p. 209 n. 147.

Auf einer Doppeltafel nebeneinander, doch so, dafs jede Darstellung besonders umrahmt ist: a) die drei Chariten in der bekannten Gruppierung, b) zwei Eroten tragen die mit hohem Toupet versehene Büste einer Dame. Dabei: *Stephani buffali fons.* Vgl. Aldroandi statue p. 288: In capo del giardino dietro la fonte che vi è si vede una tauola marmorea doppia con uarie scolture; e fra le altre ui sono le tre gratie abbracciate insieme.

123. No. 151.

Viereckige umrahmte Tafel, drei Männer in griechischer Tracht darstellend. Jetzt im Lateran. S. Benndorf u. Schöne n. 399*.

Hieran schliefse ich zuletzt:

124. No. 152, 153, 154.

Abbildung des Menologium rusticum Vallense.

Abgeb. Boissard III pl. 140, 141, 142. Vgl. C. I. R. I p. 358.

SARKOPHAGRELIEFS.

125. No. 100 = J. p. 210 n. 149.

Bacchisches Opfer. Die vier ersten Figuren links fehlen, ebenso die Scene der schlafenden Ariadne von dem Panisken, der die Flöte hält, an. Die Abweichungen sind durchaus die von Jahn angegebenen.

In Villa Medici, Rückseite des Casino.

126. No. 201 = J. p. 210 n. 150.

a) Bacchisches Opfer. b) Unter einem von Säulen getragenen Bogen Silen auf einen Satyr gestützt. c) Auffindung der Ariadne.

Mit Ausnahme von a noch in V. Medici vorhanden. Eingemauert an der Rückwand des Casino.

127. No. 188, 1 = J. p. 211 n. 151.

Bacchisches Opfer auf dem Lande. Mit den von Jahn angegebenen Abweichungen, nur dafs der Knabe unter dem Baum jedesfalls keine Trauben pflückt, sondern mit einem krummen Messer einen Blätterbüschel abschneidet. Die letzte Figur zur L. mit dem Hunde fehlt.

128. No. 112 = J. p. 211 n. 152.

Bacchisches Relief.

129. No. 166 = J. p. 211 n. 153.

Bacchischer Zug.

130. No. 117 = J. p. 212 n. 154.

Bacchische Eroten.

131. No. 28.

Triumphzug des Dionysos. Relief des Louvre, abgebildet bei Clarac M. de sc. II pl. 144, 109. n. 725. Rechts noch vollständiger. Die letzte bei Clarac gezeichnete Figur bläst eine krumme Flöte. Folgt n. r. auf einem Esel sitzend ein nackter derber Junge, auf seinem Kopf einen flachen Korb mit Früchten tragend. An der Erde hockt ein Knabe. Tanzendes Satyrmädchen. Das Relief wird rechts durch eine Nike abgeschlossen, die der zur linken Hand entspricht.

132. No. 51.

Figurenreicher und überladener Triumphzug des Dionysos und Herakles.

Abgeb. Woburn Abbey Marbles pl. 7. Wie aus der Coburger Zeichnung hervorgeht mit zahlreichen Ergänzungen.

133. No. 39.

Der langebekleidete Dionysos steht auf einem von zwei Elephanten bespannten Wagen. Auf den Elephanten sitzen Knaben, die Thiere mit Lagobolen anstachelnd. Ein Erot hat den l. Arm um den Nacken eines n. r. schreitenden Löwen gelegt. Die Elephanten führt ein bärtiger Pan mit Menschenbeinen und Stierhufen. Im Hintergrund ein bärtiger Satyr mit Fackel. Unten: Böckchen und Panisk sich stofsend. Herakles trunken taumelnd umarmt eine stark entblöfste Nymphe. Hinter ihm zwei Satyrn. Ein Satyrkind schleppt auf dem Rücken die Keule. Bacchantin zwei Fackeln erhebend. Hahnopfer vor dem Idol eines bärtigen Dionysos. Ein langebekleidetes Kind bläst die Doppelflöte neben einer kleinen vor dem Götterbild stehenden Ara.

Villa Panfili, Hinterseite des Casino. Stark erhobenes und noch wenig zerstörtes Relief.

134. No. 26.

Indischer Triumph des Dionysos. Zwei Jünglinge auf Rossen, n. r. Dionysos auf Elephantenwagen auf einen Satyr gestützt. Die Elephanten werden von Eroten geritten und von einem Satyr geführt. Silen auf Tiger. Pan neben einem Löwen einherschreitend, der von einem Satyr geführt wird. Im Hintergrunde noch zwei Satyrn und ein Pferd. Tubabläser. Gefangener mit auf den Rücken geschlossenen Händen. Langbekleideter Gefangener, auf den ein Jüngling ihn am Arm fassend von r. zuschreitet. Jüngling auf einem Rosse mit einer Fahne (sic). Im Hintergrund erscheinen noch drei Satyrn.

In Villa Medici. (Rückwand des Casino.)

135. No. 30. Vinea Carpi.

Der langbekleidete Dionysos von Nike gekrönt steht auf einem Wagen, den Elephanten ziehen. Letztere werden von Eroten geritten. Satyr mit Kind im Arm schreitet n. r. An der Erde ein Feuerbecken. Bacchantin n. r. tanzend hält eine Fackel über

einen Altar. Satyr eine leierspielende Mänade am Gewande zerrend. Bärtiger Satyr mit Kithar n. r. schreitend. Mänade mit Tambourin vor einer auf einem Postament stehenden kleinen Herme tanzend.

Steht noch leidlich gut erhalten in Villa Ludovisi. Zeichnung beim Institut.

136. No. 165.

Bacchischer Festzug und Opfer. Im museo Chiaromonti. Abgebildet bei Visconti M. Ch. XXXV. Die beiden ersten Figuren zur L., die sich dort als moderne Ergänzung zu erkennen geben, sind jetzt abgelöst und befinden sich im giardino della Pigna. Nach Abzug dieser Figuren bietet die Coburger Zeichnung das Relief l. noch bedeutend vollständiger: Pan springt nach r., ein Satyr mit umgemorfenem Löwenfell ebenfalls. An der Erde befindet sich ein Panther, über den sich ein Satyr mit um die Hüften gegürteter Nebris bückt, das Gesicht in beide Hände bergend. Auf ihn zu schreitet ein anderer. Im Hgr. noch ein dritter. Dann erst folgt der auf dem Panther reitende Dionysos.

137. No. 190.

Bacchischer Festzug in welchem Dionysos auf einem von Kentauren gezogenen Wagen erscheint. Im Hof des Pal. Mattei.

Abgeb. Mon. Matt. III 8, 1. Abweichungen: zwischen den Kentauren und der Mänade steht an der Erde ein Rundaltärchen mit lodernder Flamme. Von dem Knaben, den der Mann r. vor sich hält, ist nur der untere Theil antik.

138. No. 7.

Ein Satyr mit Kind im r. Arm eilt n. r., Dionysos mit nacktem Oberleib, den r. Arm um den Nacken eines Satyrs gelegt, steht auf einem mit einem Kentaurenpaar bespannten Wagen. Flötenspielende Mänade. Ein Satyr hält ein jubelndes Kind auf der l. Schulter. Bärtiger völlig bekleideter Silen n. r. schreitend. Mänade n. r. tanzend, in der zum Hinterkopf zurückgebogenen l. Hand ein Tympanon. Ein nach l. unter einer Pinie sitzender Satyr tränkt ein (jetzt zerstörtes) Satyrkind aus einem Holzkübel.

In Villa Medici Rückwand des Casino.

139. No. 57.

Bacchischer Festaufzug. a) Auf einem niedrigen vierrädrigen Karren sitzt Dionysos, den r. Arm um den Nacken eines Satyrs legend. Gezogen wird der Karren von zwei Tigerinnen, auf deren Rücken Eroten sitzen. Im Hintergrund erscheint ein Satyr einen Thyrsos wie eine Tragstange tragend und eine Bacchantin. Pan über einen Ciste springend. b) Der trunkene n. r. taumelnde Herakles legt seine L. über die Schulter einer vor ihm stehenden nackten Nymphe. Drei Satyrn umgeben ihn. Einer trägt die Keule, ein zweiter fafst ihn mitten um den Leib. Im Hgr. ein Satyr mit Pedum. Eine Mänade auf dem Kopfe eine Wanne mit dem Phallus. Satyr mit zurückgeworfenem Kopf auf der Schulter einen Thyrsus balancierend. Satyr ein Gefäfs auf der Schulter tragend. c) Löwe von einem Satyr geführt. Auf einem Kentaurenwagen steht der bärtige einen Satyr umarmende Silen. Der hintere der Kentauren trägt ein Weingefäfs. Im Hintergrund eine Mänade Cymbeln schlagend und ein flötenblasender Satyr.

Steht im Garten der Villa Ludovisi.

140. No. 195.

Lykurgos (unbärtig) schwingt die Axt gegen ein n. l. zu Boden gesunkenes Weib, welches beide Arme nach oben streckt. Um sie sind wie auf einem Pompejanischen Bild (Arch. Ztg. 1869 Tf. 21, 2) Eroten beschäftigt. Im Hgr. ein Satyr die R. erhebend. b) Satyr n. r. schreitend einen Krater auf der Schulter. Mänade das Tympanon schlagend tanzt nach r. Auf einer Ara liegt ein Widderkopf. Satyr nach r. schreitend (Arme gebrochen). c) Dionysos ruhig stehend, die R. über den Kopf gelegt, neben Satyrn und Pan. (Bärtiger Satyr mit vorn unter dem Hals zusammengebundenem Löwenfell schreitet Becken schlagend n. l. Silen, dem eine Mänade ihren r. Arm um den Nacken legt, erhebt die R. erstaunt) über die vor ihm n. l. gestreckt liegende Ariadne. R. stehen noch zwei Satyrn.

Der eingeklammerte Theil der Beschreibung pafst genau auf ein Fragment, welches sich im Garten der Villa Aldobrandini auf dem Quirinal erhalten hat.

141. No. 174.

Eine Mänade stark entblöfst mit zurückgeworfenem Kopf schreitet die Kithar erhebend n. l. Dionysos auf Pan gestützt, in der R.

den Thyrsos, betrachtet die auf einem untergebreiteten Tuch grade ausgestreckte von Eros entblöfste Ariadne. Pan mit Stab im Fortschreiten begriffen. Flötenblasende Bacchantin. Die Eckfigur ist als Karyatide gedacht.

142. No. 119.

Sarkophag mit Löwenmasken. Unter der zur Linken lagert auf einem Löwenfell Herakles mit wulstiger Hypothymis. Ihn unterstützt vom Rücken ein Panisk. Ein zweiter preſst ihm aus einem Schlauch Wein in den Skyphos. Cymbelschlagende Mänade. Satyr auf Dionysos zuschreitend, der sich auf einen zweiten stützt. An der Erde sitzt ein weiblicher Panther. Bacchantin eilt mit flatterndem Gewande n. r. Pan zerrt das Gewand von der schlafenden Ariadne, deren Oberkörper im Schoofs einer reichgekleideten kopflosen Figur ruht. L. von der zweiten Löwenmaske Bacchantin mit Leier. Satyr mit Nebris die R. erhebend.

143. No. 55.

Mit grofsen Löwenmasken. L. von der Maske Satyr eine Mänade am Kleid zerrend. Unter derselben zwei stark verstümmelte Kindergestalten in lebhafter Bewegung. Die Handlung nicht mehr erkennbar. Satyr n. r. schreitend im Begriff eine Mänade zu entblöfsen, die nackten Oberleibs das Tympanon schlagend n. r. geht. Zwischen beiden ein Erot mit Lagobolon. Ein liegendes Reh (?) mit dem ein Satyrkind spielt. Mittelgruppe: Dionysos auf einem Panther gieſst Wein aus einem Kruge, den er in der erhobenen R. hält. An der Erde Ziege und mystische Wanne. Umgeben ist er von vier Satyrn und Panisken, von denen der letzte r. eine Leier spielt. Flötenblasende Mänade. Pan mit Lagobolon. An der Erde ein Panther. Satyrkind durch ein zweites erschreckt, das seine Hand durch den Mund einer riesigen Silensmaske steckt. Diese Gruppe befindet sich unter der zweiten Löwenmaske. Ein bekränzter Satyr schreitet n. r. auf eine bekränzte Ara zu. Neben der Ara steht eine Pinie von der ein Tympanon herabhängt.

144. No. 53.

Mit Löwenmasken. L. von der ersten ein bärtiger leierspielender Satyr. Unter der Maske Panisk sich mit einer Ziege einlassend, ein zweiter im Hgr. darüber erschreckt. R. von der

Maske ein Satyr den Oberleib stark zurückbeugend steht mit gebrochenen Armen n. r. Mänade Cymbeln schlagend. Davor ein kleines verstümmeltes Figürchen in mit Schellen besetztem Rock. Folgt ein anderer Satyr; an der Erde eine Cista mit Schlange. Dionysos en face auf einen Satyr gestützt. Im Hgr. halb sichtbar eine Mänade und ein Satyr mit Lagobolon. Vorn ein Widder. Kleine verstümmelte Figur mit einem Böckchen im Arm nach r. eilend. Bacchantin n. l. tanzend. Die erhobenen Arme sind abgebrochen. Unter der Löwenmaske ein Schaf, an dessen Euter ein saugendes Kind. Satyr mit erhobenem Stab. Panisk nach l. springend. R. von der Maske eine Panin mit hoch erhobenem r. Bein, die Flöte blasend.

145. No. 46.

Ein bärtiger Mann in kurzer mit Schellen besetzter Tunica eilt das l. Bein hoch erhebeud nach r. In der L. hält er eine Schlange, in deren Schwanz er zu beifsen scheint, im r. Arm ein Böckchen. Zwischen seinen Beinen ein Panther, der den Kopf erhebend sich auf einen Panisken stürzen zu wollen scheint, der n. l. fortschreitet. Satyr, der sich, während er nach r. schreitet, n. l. zurückwendet. Auf einer runden Ara liegt ein Ziegenkopf. Bacchantin mit Thyrsus auf der l. Schulter schreitet vor. Satyr mit Pedum im r. Arm, die L. an den Kopf legend. Unter einer Löwenmaske ein Panther, der begierig aus einem Krater trinkt. Bacchantin stark entblöfst, den Kopf zurückbiegend, in der Hand Becken. Bacchantin n. r. schreitend schlägt das Tympanon. Bärtige Herme mit vorgestreckten (abgebrochenen) Armen. Kind mit Lagobolon.

146. No. 52.

Bacchus und Ariadne zu einer pyramidalen Gruppe vereinigt nebeneinander sitzend. Unten vor ihnen Panisk und Böckchen sich stofsend. In der Höhe l. in kleiner Figur ein bärtiger Satyr mit Pinienzweig. Hinter ihm eine Nymphe. R. von der Ariadne im Hintergrund Nike (Flügel nicht sichtbar) mit Palmzweig. Silen nackt mit Chlamys tanzt leierspielend, den Kopf gesenkt n. r. Stark entblöfste Bacchantin n. l. schreitend mit Tympanon. Ein Satyr bläst die Doppelflöte und scheint dabei mit erhobenem r. Fufs auf den Kopf eines Panthers zu treten. Ein Pan springt n. r., er berührt mit der vorgestreckten R. den Kopf eines hockenden Eroten.

Satyrknabe n. r. stehend. Auf einem Pilaster eine anscheinend weibliche Statuette, die R. an einen Stab legend. Vor dieser befindet sich ein Rundaltar. Panisk mit Acerra. Eine alte Frau beugt sich n. l. über ihn und scheint etwas in die Flamme zu legen. Ein Widder. Flötenblasender Satyr und Cymbelschläger.

147. No. 141.

Mit grofsen Löwenmasken. Unter der ersten zur L.: ein Satyr mit Weib erschreckt (?) davoneilend. R. von der Maske: ein Satyr mit Lagobolon steht im Rücken des traubenbekränzten Dionysos. Vor diesem lagert an der Erde n. r. ein Weib (Ariadne), den r. Arm über den Kopf legend. In der Höhe sitzen in pyramidaler Gruppierung eine Nymphe und ein Flufsgott. Darunter drei Kinder in einer Kufe Trauben stampfend, ein vierter Trauben einschüttend. Wieder in grofser Figur: eine Bacchantin in Tanzbewegung n. l. Unter der zweiten Löwenmaske Fragmente eines Eroten.

Verwandt mit einer Sarkophagplatte an der Rückseite des Casino der Villa Panfili.

148. No. 40.

L. ein Satyr die R. über den Kopf legend, im l. Arm ein Füllhorn. Neben ihm eine Bacchantin die L. in die Hüfte stemmend, die R. auf seine Schultern legend. Zwischen beiden an der Erde sitzend ein Kind. Eine Bacchantin in starker Entblöfsung schreitet n. r., blickt sich jedoch um nach einem Satyr, der sie am Gewand zerrt. Bacchantin mit grofsem Weinkrater lehnt sich auf einen sie stützenden Satyr zurück. Satyr n. l. schreitend, im l. Arm das Füllhorn, blickt empor zu einer vom Rücken sichtbaren an ihm vorbeischreitenden Mänade. Bacchantin auf einen Satyr gestützt wie vorher, mit der Hand eine grofse Traube hebend, die eine von r. kommende Mänade abschneidet. An der Ecke steht noch ein Satyr. An der Erde Eroten in verschiedenartiger Beschäftigung. Im Hintergrund Rebstöcke.

149. No. 50.

Unter fünf von korinthischen Pfeilern getragenen Bögen stehen folgende Gruppen: a) Flötenblasende Mänade. b) Pan über die Cista springend. c) Mittelgruppe: Dionysos ruhig stehend, in der l. gesenkten Hand den Kantharus. d) Satyr mit Weinschlauch

auf dem Rücken, neben ihm ein Satyrkind. e) Beckenschlagende Bacchantin.

150. No. 4 = J. p. 212 n. 156.

Ganymedes und Leda. Letztere findet sich ganz ähnlich in einem Fragment im Pal. Corsetti.

151. No. 36.

Adonis. Zwei Scenen.

Jetzt im Louvre. Abgeb. Clarac. m. d. sc. II pl. 116, 85 n. 424.

152. No. 199 = J. p. 212 n. 158.

Ares und Aphrodite von Hephaistos den Göttern gezeigt.

153. No. 18 = J. p. 213 n. 160.

Schmiede des Hephaistos und Rüstung des Achilles. Die drei letzten Figuren rechts fehlen.

154. No. 10 = J. p. 213 n. 161.

Apollon und Marsyas.

155. No. 115.

Marsyasmythus in drei Scenen in ebensoviele Ausbuchtungen eines von vier Eroten getragenen Fruchtgewindes vertheilt.

Abgeb. Gerhard A. Bw. LXXXV, 2. Die Coburger Zeichnung giebt noch r. den ruhig n. l. gewendet sitzenden Apollon, der sich mit seinem Ellenbogen auf die Leier stützt, neben ihm ein Schwan. Die Sarkophagplatte befindet sich in den Magazinen des Palastes Barberini, wo auch das abgebrochene und von Gerhard nicht gesehene Stück noch vorhanden ist.

156. No. 163.

a) Flufsgott n. r. gelagert. Über ihn beugt sich die flötenblasende Athene. b) Nike mit Palmzweig. Apollon mit Leier n. r. gewendet sitzend. Vor ihm an der Erde eine Urne. Ihm gegenüber die sehr verstümmelte Figur des Marsyas. In der Höhe thronend (en face) eine reichbekleidete weibliche Figur, die R. erhebend. Im Hgr. acht Musen. c) Dionysos auf einen Satyr gestützt; ein Satyr auf ihn zueilend. Der Skythe im Begriff den Marsyas an den Baum hinaufzuziehen.

157. No. 121 = J. p. 214 n. 162.

Schwebende Eroten einen Clipeus haltend. An den Ecken Athene und Apollon.

Im Giardino della Pigna.

158. No. 33 = J. p. 215 n. 164.

Phaëton, im Florentiner Museum.

159. No. 209.

Phaëton. Sarkophagplatte der Villa Borghese, jetzt im Louvre. Winckelmann M. J. 43 = Clarac. M. de sc. II pl. 210, 42 n. 732. Ohne die sehr zahlreichen Ergänzungen.

Musensarkophage:

160. No. 29 = J. p. 215 n. 167.

161. No. 81 = J. p. 215 n. 168.

162. No. 14 = J. p. 215 n. 169.

163. No. 5 = J. p. 216 n. 171.

163ª. No. 61 = J. p. 216 n. 172.

164. No. 11 = J. p. 216 n. 174.

164ª. No. 80 = J. p. 216 n. 173.

165. No. 92 u. 185 = J. p. 216 n. 175 (nur zwei Figuren). Auf diese beiden Blätter vertheilt der Musensarkophag der Villa Mattei

Mon. Matt. III t. 16 u. 17.

166. No. 206 "S. Joan. in Laterano" = J. p. 217 n. 178.

Endymion. An der Rückwand des Casino Rospigliosi. Zeichnung beim Institut.

167. No. 8 = J. p. 216 n. 176.

Endymion. Jetzt in Woburn Abbey.

Abgeb. Wob. Abb. M. pl. IX.

168. No. 9 = J. p. 217 n. 180.

Mars und Rhea Silvia. Jetzt im Palazzo Mattei. (Ohne die äufserst zahlreichen und bedeutenden Restaurationen.)

169. No. 37 = J. p. 217 n. 181.

Entführung der Persephone. In gleicher Weise l. besser erhalten.

170. No. 43 = J. p. 218 n. 182.

Raub der Persephone. London im Soane-Museum. Vgl. Gerhard akad. Abh. II p. 408, 34.

171. No. 140.

Raub der Kora. Abgeb. bei Gori J. A. E. III 35 a Florenz: *in aedibus Michelotiorum.*

172. No. 169, 1 = J. p. 218 n. 184.

Unterweltsdarstellung nur die Bacchanten und Danaiden vorhanden.

173. No. 135 = J. p. 218 n. 185.

Sarkophag der Alledia Marcia. Mit Nereiden und Tritonen.

174. No. 116 = J. p. 218 n. 186.

Nereiden auf Seekentauren. In der Mitte Aphrodite in einer Muschel. Der Erot zur L. hat zwei Fackeln.

175. No. 25.

Nereiden und Seekentauren. Früher im Capitolinischen Museum, jetzt im Louvre.

Abgeb. Righetti M. C. II 225. Clarac. M. de sc. II pl. 206, 192 n. 75.

176. No. 120.

Poseidon auf dem Viergespann rings von dem Seethyasos umgeben.

Abgeb. Jahn: Europa Tf. IX, a. Jetzt im Giardino della Pigna. Auf der Coburger Zeichnung ist der Dreizack noch erhalten, den Poseidon in der R. schwingt.

177. No. 136.

Tritonen und Nereiden. In der Mitte erscheint auf einem Zweigespann n. r. gewendet Poseidon. Das Relief ist sehr stark verstümmelt.

178. No. 168, 1 = J. p. 219 n. 188.

Psyche die Waffen des Eros verbrennend.

179. No. 34 = J. p. 219 n. 190.

Jahreszeiten im Conservatorenpalast.

180. No. 204.

Jahreszeiten als Jünglinge gebildet. Die mittleren halten einen Kranz, in dem sich zwei Brustbilder befinden.

G. Giustiniani II, 100. Jetzt im Hofe des Palastes.

181. No. 123.

Ovaler Sarkophag mit Genien der Jahreszeiten. a) Winter weiblich mit Enten und Zweig. b) Frühling männlich mit blumengefülltem Füllhorn und Kranz. c) Sommer weiblich mit Ährenbündel. d) Herbst mit Rebzweig. An den Ecken nach vorn springende Löwen.

182. No. 189, 1. Vgl. No. 148.

Relieffragment (ob von einem Sarkophag herrührend?). Der Sommer, weibliche Figur, n. l. schreitend mit nacktem Oberleib, in der R. Mohn und Ähren. — Vgl. 246.

183. No. 69 = J. p. 220 n. 191.

Trunkene Eroten.

184. No. 67 = J. p. 220 n. 193.

Vier Krateren mit den Erzeugnissen der verschiedenen Jahreszeiten gefüllt.

Jetzt im Hofe des Palastes Corsini.

185. No. 198 = J. p. 220 n. 194.

Eroten auf Zweigespannen von Rindern, Löwen, Panthern und Ebern.

186. No. 71 = J. p. 220 n. 195.

Eroten auf Zweigespannen von Hirschen, Löwen und Gazellen. Das Tigergespann l., das im cod. Pigh. vorhanden ist, fehlt.

187. No. 21 = J. p. 221 n. 197.

Eroten als Circusfahrer.

188. No. 110 = J. p. 221 n. 198.

Eroten als Circuswettfahrer.

189. No. 203, 3.

Angefangene Zeichnung einer Erotenwettfahrt. Zwei Figürchen.

190. No. 73, 4.

Angefangene Zeichnung. L. unvollständig. Zwei Hunde sprin-

gen n. r. Aus dem Zügel geht hervor, dafs sie als einen Wagen ziehend zu denken sind.

191. No. 90, 3.

Angefangene Zeichnung: Erot n. r. stehend hebt in beiden Händen einen Speer. Ein zweiter trägt auf der Schulter einen Korb, den er mit der L. unterstützt.

192. No. 109.

Eroten auf zwei Zweigespannen (das erste l. mit Hunden, das zur R. ist unvollständig) an den carceres mit vier Thoren vorüberjagend.

193. No. 66 = J. p. 222 n. 199.

Hahnenkampf und opfernde Eroten. Die von Jahn angenommene Identität mit Clarac p. 191 225 n. 392 ist doch wohl mehr als zweifelhaft, da bei dem Rf. des Louvre im Mittelschilde eine weibliche Büste, kein Gorgoneion erscheint, auch ist der Hahnenkampf anders gebildet.

194. No. 187.

Zwei Niken halten einen runden Schild. Unter demselben kaum erkennbare Reste zweier Eroten. R. u. l. vor Tempeln auf Stufen je 4 Eroten ruhig stehend in undeutlicher Handlung.

195. No. 186.

Eroten als Palästriten.

Jetzt in Florenz. Gerhard A. Bev. Tf. LXXXIX = Müller-Wieseler D. A. K. II, LII, 453.

196. No. 95 u. 96 = J. p. 222 n. 201.

Heraklessarkophag des Palastes Savelli, jetzt im Museo Torlonia.

Abgeb. Vitali: Marmi Torlonia II, 2.

197. No. 19.

Herakles den Löwen würgend. Sarkophag im 16ten Jahrh. zu einem Grabmal benutzt in S. Maria sopra Minerva.

Abgeb. Braun A. M. II, 7.

198. No. 145 = J. p. 222 n. 202.

Kentaurenkämpfe.

199. No. 58 = J. p. 223, 203.

Urtheil des Paris in Villa Medici.

200. No. 59.

Parisurtheil: in V. Panfili Vorderseite des Casino. Abgeb. Annali 1839 Tav. H. weniger zerstört und ohne die neuern Ergänzungen. Hermes noch mit Kerykeion und Flügelhut. R. von Aphrodite Eros. R. in der Höhe vor Zeus eine weibliche ganz eingehüllte Figur. Die liegende Lokalgottheit unten weiblich.

201. No. 146, 1.

Paris in phrygischer Tracht sitzt n. r. auf einer Felserhöhung, im r. Arm das Lagobolon, mit der L. führt er die Syrinx zum Munde. Neben ihm ein Hund.

Abgeb. Ince Gall. II, 99, 2.

202. No. 102, 4.

Eine bekleidete Frau (Aphrodite), im Haar ein Diadem mit einem im Rücken flatternden shawlartigen Gewande, schreitet n. r., im l. Arm ruht die Siegespalme, in der R. hält sie den Apfel. Vorauf geht Eros mit Fackel und Kranz.

Abgeb. Ince Gall. II, 99, 1.

Die beiden letzten Nummern sind wahrscheinlich Nebenseiten eines und desselben Sarkophags mit einer Darstellung des Parisurtheils.

203. No. 60.

Achill auf Skyros. Sarkophagrelief im Jahr 1815 aus der Aldobrandinischen Sammlung nach England nach Wobun Abbey gebracht.

Abgeb. Winckelmann M. J. (Vignette zur Vorrede) und W. A. Marbles plate VII. Die Coburger Zeichnung giebt das Relief noch ohne die sehr zahlreichen Ergänzungen.

204. No. 205.

Drei Eroten tragen zwei sehr reiche üppige Festons, oberhalb derselben in ihren halbrunden Ausbuchtungen Scenen aus der Odysseussage. a) Unerklärt: der grofse auf dem Wagen sitzende Mann ist bärtig, der r. Fufs ist mit Schuhen bekleidet. Odysseus trägt einen sehr deutlichen Pileus; im l. Arm den gefüllten Köcher; der r. Arm dessen, der die Rosse führt, ist noch nicht ab-

gebrochen. b) Philoctets Überlistung. Philoctet trägt eine phrygische Mütze, Odysseus einen Schifferhut.

Gori J. A. Etr. III Tf. 39. Ob noch bei Florenz in hortis regiae villae u. (Lappeggi) existierend, ist mir unbekannt.

205. No. 27.

Schleifung Hectors. Der Hintergrund wird bis zur Hälfte von einer Stadtmauer eingnommen. Ein völlig gerüsteter Krieger in die Tuba stofsend. Zwei andere gleich gerüstete eilen zum Angriff auf einander los. Achill auf einem von zwei Rossen n. r. gezogenen Wagen, an den der Leichnam Hectors angebunden ist. Im Hintergrunde Odysseus erstaunt die R. erhebend. Hinter den Pferden ein alter Pädagog mit Knotenstab die R. erhebend. Den Pferden vorauf eilt Athene mit Lanze und Schild. Unmittelbar vor ihr sitzt in tiefer Betrübnifs auf einem Sessel, der auf einer kleinen Erhöhung steht, eine verhüllte weibliche Gestalt. Hinter ihr eine gleichfalls verhüllte Frau.

206. No. 64.

Orest und Pylades werden n. l. vor das Götterbild der Artemis geführt. — Nach r. noch vollständiger, indem man hier den Rest der Scene, die den zusammenbrechenden von Pylades unterstützten Orest darstellt, erkennt. Jetzt in V. Albani.

Zoëga Bass. LVI.

207. No. 207.

Amazone n. l. ausschreitend. Ein Krieger dringt mit erhobenem Schild n. r. auf eine axtschwingende Amazone ein, die den r. Fufs auf einen Leichnam setzt. Vom Hintergrund sprengt noch eine dritte das Beil schwingend herbei. Ein Krieger mit dem l. Bein auf einem Gefallenen knieend, vertheidigt sich gegen eine von r. auf ihn lossprengende Amazone. Ein Krieger fängt eine rückwärts zusammensinkende Amazone, die den Schild erhebt, auf. Amazone n. r. über einen Gefallenen sprengend.

208. No. 44 = J. p. 223 n. 206.

Alkestis. Verwandt, doch nicht identisch, mit dem in Villa Albani befindlichen Relief. L. sind die beiden Weiber durchaus anders gebildet, indem die erste das Gesicht traurig mit der L. bedeckt, während die zweite sich n. r. zu dem weggehenden Jüngling vorbeugt. Zwischen Admet und dem Alten erscheint eine

ganz verhüllte weibliche Gestalt. R. ist noch der dem n. l. eilenden Admet die R. bietende Herakles vorhanden. Zwischen ihnen eine Frauengestalt. Am Ende ein trauernder das Gesicht mit der R. deckender Jüngling. Das Albanische Relief ist abgebildet bei Zoëga Bass. XLIII. Winckelmann M. J. 86: Millin G. M. 428.

209. No. 84, 1 = J. p. 223 n. 207.

Alope. Ist l. ebenso wie die Zeichnung im codex Pigh. unvollständig. Jahn nimmt mit Unrecht die auf f. 273 getrennt gebildete Scene, wo ein junger Krieger einen bärtigen Mann im Himation die R. giebt, während im Hintergrund eine weibliche Figur steht, für zu diesem Relief gehörig, das, wie das in Villa Panfili eingemauerte Original zeigt, nach dieser Seite nie verstümmelt gewesen ist; die letzterwähnte Scene von Jahn, Werbung um Alope bei Kerkyon genannt, findet sich übrigens:

210. No. 102, 1.

Ich vermag sie jedoch weder zu deuten, noch den Aufbewahrungsort nachzuweisen.

211. No. 2 = J. p. 224 n. 208.

Dädalos und Ikaros. Jahn hat die im Pighianus erhaltene Ortsangabe: *in S. Paulo extra muros* ausgelassen.

212. No. 91 = J. p. 224 n. 209.

Raub der Leukippiden.

213. No. 83 = J. p. 224 n. 210.

Laodameia und Protesilaos.

214. No. 32 = J. p. 224 n. 211.

Die kolchischen Abenteuer Medeas und Jasons.

215. No. 13.

Medea. Das Relief ist aus der Villa Borghese nach Paris versetzt.

Abgeb. Clarac M. de sc. II pl. 199, 210 n. 373. Es ist links um noch eine allerdings sehr stark verstümmelte Scene reicher: Iason und Medea vor dem Drachen.

216. No. 42 = J. p. 224 n. 212.

Medeas korinthische Abenteuer. In der Stamperia camerale.

Abgeb. Ann. dell' Inst. 1869 Tv. A, B, 1. Eine erneute

Untersuchung des Originals läfst es mir wahrscheinlich erscheinen, dafs die Figur hinter den beiden fliehenden Kindern eine Furie mit brennender Fackel ist.

217. No. 155 u. 78, 2.

Der jetzt verschollene Medeasarkophag des Palazzo Lancelotti. In Einzelheiten weit genauer als die

Abb. bei Winckelmann M. J. 90, 91.

218. No. 54 = J. p. 225 n. 214.

Meleager. a) Eberjagd. b) Atalante mit dem Eberkopfe und Meleager, zwischen ihnen Eros mit der umgekehrten Fackel.

Die Nachricht, dafs sich das Relief in Villa Aldobrandini befunden habe, kann richtig sein, da mehrere andere in Woburn Abbey, wo es sich jetzt befindet, aufgestellte Antiken dorther stammen. — Abgeb. W. A. Marbles pl. VIII. Ist jetzt sehr stark restauriert.

219. No. 31 = J. p. 225 n. 215.

Jagd des kalydonischen Ebers.

Rückseite des Casino der Villa Medici.

220. No. 20.

Jagd des kalydonischen Ebers. Jetzt im giardino segreto der Villa Panfili.

Abgeb. M. J. dell' Ist. 1869 Tf. 2, 3.

221. No. 157 = J. p. 225 n. 216.

Der kalydonische Eber a) zubereitet und b) verzehrt.

a) mit dem die Mitte einnehmenden Brustbild ist l. verstümmelt noch erhalten am Studio Canova Vicolo delle colonette. b) nahe verwandt ist das von Caylus in s. Recueil II pl. CXV, 3 abgebildete Fragment.

222. No. 12.

a) Meleager im Kampf um das Eberfell. b) Althea das Scheit ins Feuer steckend wird von einer Erinys mit Fackel angestachelt. Im Hintergrund ruhig stehend eine Moira. c) Meleager sterbend, umgeben von zwei klagenden Schwestern und Oeneus. Am Kopfende beugt sich zu ihm nach l. nieder ein bärtiger Mann. Abgewandt steht n. r. Atalante, mit der R. das Gesicht

bedeckend, zu ihr aufblickend ein Hund. Das Relief wird hier durch ein Thor abgeschlossen.

223. No. 126, 1 = J. p. 226 n. 219.

Meleager sich gegen die Thestiaden vertheidigend, von denen der am Boden liegende das Eberfell gepackt hält. Im Hintergrund eine weibliche Figur mit Lanze. Hinter Meleager eilt ein bärtiger Mann n. r. L. erscheinen neben dem Thestiaden noch zwei andere Männer; einer mit erhobenem Arm. Das Relief ist l. und r. unvollständig.

224. No. 99 = J. p. 225 n. 218.

a) Althäa das Scheit ins Feuer steckend. b) Meleagers Tod. In Villa Albani.

225. No. 188, 2 = J. p. 226 n. 219.

Scenen des Meleagermythos, wo jedoch a fehlt, das vielleicht = Cob. 126, 1.

226. No. 74, 124, 191, 1.

a) Meleagers Heimtragung. b) Althäa das Scheit ins Feuer steckend. c) Meleagers Tod durch Apollon. Jetzt in den Magazinen des Palazzo Barberini.

Abgeb. M. J. dell' Ist. VIII, tav. II, 1.

227. No. 70.

Heimtragung der Leiche Meleagers. Ähnlich dem Relief in der Villa Panfili M. J. 1869 II, 2, doch nicht identisch, namentlich bemerkenswerth ist, dafs Althäa dem Zuge von r. entgegenstürzt.

Ich bemerke noch, dafs sich von jenem als falsch angezweifelten Relief eine alte Zeichnung unter den in den Uffizien ausgestellten Handzeichnungen befindet.

228. No. 160.

Meleagers Heimtragung und Althäas Selbstmord. Aus dem Pal. Barberini in den Pal. Sciarra gekommen.

Abgeb. S. Bartoli tav. 70, 71.

229. No. 56.

a) Ein Löwe stürzt sich auf einen gefallenen Jäger, wendet jedoch zugleich den Kopf nach oben, von wo ihn ein auf einem Rofs mit sehr kurzen stumpfen Flügeln sitzender Jäger (Bellero-

phon) bedroht. Unter dem Löwen ringelt sich eine Schlange. Ein nackter Jüngling ist im Begriff eine Lanze auf ihn zu schleudern. Zwischen beiden fliegt ein Erot. b) Virtus schreitet den Kopf umwendend nach l. Ein Jüngling mit Chlamys, an der Seite ein Schwert, führt ein Rofs mit sehr deutlich gebildeten Flügeln n. l. Er wendet den Kopf zurück nach einer reichbekleideten Frau mit verhülltem Hinterhaupt, die im Begriff ist zusammenzusinken. Eine ältliche sehr klein gebildete Frauengestalt (die Amme) bemüht sich augenscheinlich ihn zurückzuhalten. Ein Erot eilt auf die Frau zurückblickend n. l. Hinter ihr sitzt etwas höher eine weibliche bekleidete Figur. Unter der Amme erscheint ein bärtiger reich gelockter Mann in asiatischem langärmeligem Gewande, breitem Gürtel und Mantel; in der L. ruht ein Stab, die R. erhebt er. L. von ihm wird ein vollständig gerüsteter Krieger sichtbar. R. von diesem der Kopf eines Mädchens, das ihr Haupt verhüllt. Im Hintergrund ein Tempel, das fastigium mit Kranz und Tänie verziert.

Rückseite des Casino der Villa Panfili, das am höchsten eingemauerte Relief. Dafs das Rofs Flügel hat, finde ich zwar in meinen Notizen nicht, ist aber bei der Genauigkeit der Zeichnung nicht zu bezweifeln.

230. No. 93.

Jagd. Die Darstellung wird r. und l. durch die ihre Rosse am Zügel führenden Dioskuren begränzt. Neben dem berittenen Jäger (n. r.), der eben seinen Speer gegen einen Löwen geschleudert hat, erscheint Virtus. An der Erde niedergestürzt ein Jüngling mit Schild. Im Hgr. werden ein junger Mann und ein bärtiger mit phrygischer Mütze sichtbar. An der Erde drei Hunde, ein Hirsch.

231. No. 203, 1.

Jagd. Ein römischer Krieger fafst ein Pferd am Zügel, das halben Leibs aus einem Thor zur L. hervorragt. Virtus über einen verendenden Hirsch hinwegschreitend. Römischer Krieger gegen einen von r. hervorbrechenden Löwen einstürmend, unter dem ein n. r. gestürzter bärtiger Mann. Im Hgr. zwei Berittene.

Cas. d. Villa Rospigliosi.

232. No. 131.

Jagd. In der l. Ecke ein Löwe einen Stier zerfleischend. Von oben herab springt ein Bär. Hunde greifen einen Eber an, dem von oben herab zwei Berittene zusetzen. Berittene Jäger mit dem Speer einen Eber angreifend, der über einen Gefallenen wegstürmt. Im Hgr. ein Jäger mit einem Rehkalb im Arm. Ein Jüngling, in der L. einen Stein, legt die R. an den Kopf.

Villa Panfili. Unter einem Schuppen in der Nähe des Casino.

233. No. 65 = J. p. 226 p. 220.

Selene und Eos (?). Relief in Venedig.

234. No. 35 = J. p. 226 n. 221.

Vorderseite des Hochzeitssarkophags in San Lorenzo f. l. m.

235. No. 105 u. 177, 4 = J. p. 226 n. 221.

Deckel des Sarkophags in San Lorenzo. Der Stab, den der angebliche Hades mit der R. aufstützt, hat eine sehr deutliche Lanzenspitze. Der Hund ist einköpfig und wird an einem am Halsband befestigten Strick gehalten.

236. No. 89. Vinea pontificis via Flaminia.

Hochzeitssarkophag im Belvedere in der Nähe des gleichfalls aus der Villa di Papa Giulio stammenden Amazonensarkophags.

237. No. 82, 3 = J. p. 226 n. 222.

Geburt, Erziehung und Apotheose.

Casino der Villa Panfili, l. Nebenseite. Im Original ist zwischen der zweiten und dritten noch eine weibliche ähnlich gekleidete Figur eingeschaltet.

238. No. 210.

Kinderspiele. Sechs Knaben spielen mit Nüssen oder Kugeln, ein siebenter trägt auf der Schulter eine grofse Spitzamphora. Weiter r. vier Mädchen gleichfalls spielend; die vordern knieenden sind als Psychen mit Flügeln gebildet. Ein nach l. abgehender Knabe trägt eine solche Psyche auf dem Rücken.

239. No. 162 = J. p. 227 n. 223 "*in hospitali Lateranensi.*"

Ein Ehepaar die Freuden der Tafel geniefsend. Ohne die vielbesprochene Inschrift, die auch im Pigh. fehlt.

240. No. 75, 3 = J. p. 227 n. 224.

Circusfahrer; im oberen Raum Zuschauer.

241. No. 106, 4.

Hirt n. r. gewendet neben einem Baum auf seinen Stab gestützt. Unter dem Baum ein Hund.

242. No. 182, 1.

Vor einem Thor steht n. l. gewendet ein Mann, nackt bis auf einen um die Lenden gegürteten Schurz, ein Pferd streichelnd.

243. No. 41.

Schlacht zwischen Asiaten und Römern (?) in idealer Auffassung. Stark verstümmelt.

Jetzt im Capitolinischen Museum. Abgeb. Righetti tav. LXXXV.

244. No. 192.

Eine reiche Fruchtschnur wird in der Mitte durch einen Eroten unterstützt; aufserdem ist dieselbe r. u. l. noch einmal aufgenommmen. An der Erde lagern l. Tellus, die l. Hand an eine Fackel legend, in der r. Hand Ähren, r. Oceanus, die R. an eine Fackel legend, den l. Ellenbogen auf eine Urne gestützt. Innerhalb der halbkreisförmigen Ausschnitte liegen bacchische Masken, zwischen denen Thyrsos und Lagobolon liegt.

245. No. 6.

Christlicher Sarkophag im Louvre, ohne die starken Ergänzungen.

Schlacht. Abgeb. bei Clarac. M. de sc. pl. 226, 357 n. 774.

246. No. 148 u. 189, 1.

In der Mitte sieht man über eine Felsklippe halben Leibs hervorragen eine tiefverhüllte Frau, die den Kopf nachdenklich mit der l. Hand stützt, anscheinend in tiefer Trauer. Neben ihr erscheint, gleichfalls nur zum oberen Theil seines unbekleideten Körpers, ein Jüngling, der ihr zuzureden scheint. — Links davon sitzt auf einem Felsen eine Localpersonification mit nacktem Oberleib, auf dem Kopf einen Schifferhut, in der R. ein Ruder. Weiter l. steht ein Jüngling mit Chlamys, den l. Fufs auf einen Felsen

setzend, in der L. eine (oben abgebrochene) Lanze. — Rechts von der Mittelgruppe ist das Relief gebrochen und schliefst an das folgende Stück nicht unmittelbar an. Es mögen hier ein oder mehrere Figuren fehlen: Ithyphallischer Pan n. r. springend, in der L. einen Thysos. Eine n. l. schreitende weibliche n. r. sich umsehende Gestalt in der l. Hand zwei steif herabhängende Tänien haltend. Ihr folgt eine zweite weibliche Figur in der R. Mohn und Ähren tragend.

Das Relief hätte richtiger in dem ersten Abschnitt seinen Platz gefunden, denn es gehört, wie schon die Sparsamkeit der über den Reliefgrund vertheilten Figuren zeigt, schwerlich einem Sarkophag, eher einem Friese an.

247. No. 113, 1 = J. p. 228 n. 226.

Stieropfer von sechs Figuren. Ist, wie auch Jahn angiebt, kaum für einen Sarkophag zu halten.

248. No. 171, 4.

Eine Syrakusanische Münze von beiden Seiten.

Nachtrag zu S. 446 des Vorberichts.

Hr. Generalconsul Gerson schreibt mir unter dem 1sten Nov., dafs er über die Herkunft der Sammlung leider nichts Näheres wisse. Er habe sie zwar in Italien acquiriert, doch habe er Grund zu der Annahme, dafs sie dorthin erst aus Deutschland zum Behuf des Verkaufes gebracht sei. — Dafs die Sammlung sich im Anfang des Jahrhunderts in Deutschland befand, wird durch das Wasserzeichen des Papiers, auf dem die Hälfte der Zeichnungen aufgeklebt ist, wahrscheinlich. Aufser der Jahreszahl 1806 enthält es nämlich den Namen der Fabrik Imhof, welcher wohl nach der Schweiz weist; übrigens verheifst Hr. Gerson Nachforschungen anzustellen und mir über das Ergebnifs Mittheilung zu machen.

Von Hrn. J. Bernays in Bonn, correspondierendem Mitgliede der Akademie, war eingesandt der folgende Aufsatz.

Über den unter Apuleius' Werken stehenden hermetischen Dialog Asclepius.

Die hermetischen Schriften, welche auf das fünfzehnte und sechzehnte Jahrhundert einen so starken Reiz ausübten und damals sich der Anpreisung und Bearbeitung von Männern wie Marsilius Ficinus und Franciscus Patritius erfreuten, sind seitdem einer geringschätzigen Vernachlässigung verfallen, und erst in allerjüngster Zeit beginnt man in Frankreich, zunächst wohl unter dem Einflufs der ägyptologischen Studien, sie wieder der Beachtung zu würdigen. Eine ursprünglich in der revue des deux mondes (1866 vol. 62 p. 870) erschienene Arbeit Louis Ménard's, die mit schriftstellerischem Geschick die Ergiebigkeit jener fast verschollenen Litteraturgattung für Religions- und Culturgeschichte dem gröfseren Publicum darlegte, ist dann als Einleitung zu einer französischen Übertragung der griechisch oder lateinisch erhaltenen hermetischen Stücke verwendet worden, von welcher eine zweite Auflage aus dem Jahr 1867 vorliegt. In Deutschland konnte Parthey's verdienstliche Ausgabe des Pömander die erloschene Theilnahme nicht wieder erwecken und sogar bei der Darstellung der späteren griechischen Philosophie, mit der die hermetischen Schriften in deutlichem Zusammenhang stehen, erwähnt sie Zeller (5,200) nur, um in nachdrücklichster Kürze ihre völlige Unbrauchbarkeit für die Geschichte der Philosophie zu behaupten und ein näheres Eingehen auf ihren Inhalt abzulehnen. Unter dieser Ungunst, welche auf der gesammten hermetischen Schriftstellerei seit so langer Zeit lastet, hat begreiflicherweise auch die lateinische Bearbeitung des Dialogs Asclepius zu leiden gehabt. Obgleich sie ein Unterkommen in den älteren wie in der jüngsten Ausgabe von Apuleius' Werken fand und dadurch innerhalb des Gesichtskreises der Philologen blieb, ist dennoch für die Säuberung des arg verwahrlosten Textes fast nichts und für die Erledigung der auf die Schrift bezüglichen litterärgeschichtlichen Fragen nur sehr wenig geschehen. Unter den Textesschäden, die ein aufmerksamer Leser auch ohne neue handschriftliche Hilfe hätte bessern können, sei beispielsweise einer aus dem einleitenden Capitel hervorgehoben, wo durch das Verschwinden Eines Buchstaben die Auffassung der

dialogischen Scenerie getrübt wird. Dafs nämlich die Unterredung in dem Allerheiligsten eines Tempels zwischen vier Personen stattfinde, wird am Schlufs des Capitels ausdrücklich gesagt (p. 77 Elm.): sanctoque illo (jenes Heiligthum) quattuor virorum religione et divina dei completo praesentia. Mit Namen eingeführt waren vorher jedoch nur drei: 1) der den Lehrvortrag haltende Hermes Trismegistus; 2) der die Rolle des fragenden Zuhörers übernehmende Asclepius und 3) ein schweigender Zuhörer Ammon. Der andere schweigende Zuhörer, welcher erst die Vierzahl voll macht, würde namenlos bleiben nach der bisherigen Gestalt der ihn betreffenden Sätzchen: tu vero, o Asclepi, — sagt Hermes — procede paululum, atque qui intersit evoca. Quo ingresso, Asclepius etiam Ammonem interesse suggessit. Trismegistus ait, nulla invidia Ammonem prohibet a nobis. Im Verlauf des Gesprächs redet jedoch einmal bei besonders feierlichem Anlafs Hermes seine drei Zuhörer namentlich an (c. 32 p. 96): vos, o Tati et Asclepi et Ammon und in der Schlufsscene, wo nach beendetem Lehrvortrag ein gemeinsames Gebet gesprochen und die Gelegenheit benutzt wird um jede Begleitung des Gebets mit sachlichem Opfer, sogar den Weihrauch, für verwerflich zu erklären, findet sich folgendes (c. 41 p. 101): iam ergo dicentibus precationem, Asclepius ait submissa voce: o Tati, suggeramus patri iusserit ut ture addito et pigmentis (im Griechischen stand wohl ἀρώμασιν) precem dicamus deo. quem Trismegistus audiens atque commotus ait: melius, melius ominare (im Griechischen stand wohl εὐφήμει), Asclepi, hoc enim sacrilegis simile est, cum deum roges tus ceteraque incendere. Hiernach ist es deutlich, dafs der dritte Zuhörer neben Asclepius und Ammon kein Anderer ist als der jedem Benutzer des Stobäus durch dessen reichliche Auszüge ἐκ τῶν πρὸς Τάτ bekannte Tat, der in den hermetischen Schriften vielgenannte Sohn des Hermes. Mithin leidet es keinen Zweifel, dafs die Namenlosigkeit des dritten Zuhörers in der Einleitungsscene nur durch Schreibfehler entstanden und dort statt atque qui intersit evoca zu bessern ist: Tatque. Zugleich liegt hier wieder ein Beispiel vor, dafs unter dem Schutz eines Verderbnisses das anderswo verdunkelte Richtige gerettet worden. Der Vocativ Tati, der jetzt c. 32 und 41 zu lesen ist, kam erst den an den lateinischen Tatius denkenden Abschreibern in die Feder; der griechische Verfasser nicht nur, sondern auch der Übersetzer wollte den ägyp-

tischen Tat, ebenso wie Platon (Phädros 274c) und Cicero (deor. nat. 3, 22, 56) den Theuth, als Indeclinabile behandeln.[1])

Weitergreifende Ergebnisse jedoch, als die Hinwegräumung solcher einzelnen Anstöfse im überlieferten Text zu gewähren vermag, dürften aus einer zusammenhängenden Erörterung des 24. bis 26. Capitels der Schrift sich gewinnen lassen. Dort wird, nachdem Hermes eine Rechtfertigung der Idololatrie versucht und eine Verschmelzung göttlicher Kräfte mit dem stofflichen Bestande der Bildsäulen behauptet hatte, das Erlöschen dieser Art von Götterverehrung zunächst für Ägypten vorausgesagt und daran eine Verkündigung des Untergangs der bestehenden Welt geknüpft. Da der lateinische Übersetzer nicht Gewandtheit genug besafs, um überall ein beim ersten Lesen fafsliches Latein herzustellen, so kann es auch dem Geübtesten nicht unwillkommen sein, wenn hier eine deutsche Übertragung jenes Abschnittes vorgelegt wird, welche in mehreren Fällen sich auf vermuthungsweise Rückübersetzung des mifsverständlichen Latein in das verlorene Griechisch stützen mufste und nur bei Einem gröfseren Satz auf ein zufällig erhaltenes Bruchstück der griechischen Urschrift zurückgreifen konnte.

---

[1]) Auch bei Stobaeus floril. 11, 23 wechselt in einem Bruchstück ἐκ τῶν πρὸς Τάτ die Vocativform Τάτιε mit der richtigen Τάτ, welche schon Meineke (vol. 1 p. XXII) überall herzustellen gerathen hat.

Du weifst doch, Asklepios, dafs Aegypten ein Abbild des Himmels oder, um richtiger zu reden, eine Übersiedelung und Niederfahrt der ganzen himmlischen Waltung und Thätigkeit ist; ja, um noch richtiger zu reden, unser Vaterland ist der Tempel des gesammten Weltalls; und dennoch, da ein Vorherwissen von Allem den Einsichtigen ziemt, so darf euch folgendes nicht verborgen bleiben: eintreten wird eine Zeit, wo es den Anschein gewinnt, als hätte Aegypten vergeblich mit frommem Sinn in emsigem Dienst das Göttliche gehegt, wo alle heilige Verehrung der Götter erfolglos und verfehlt sein wird. Denn die Gottheit wird zurück in den Himmel sich begeben, Aegypten wird verlassen und das Land, welches der Sitz der Götterdienste war, wird der Anwesenheit göttlicher Mächte beraubt und auf sich selbst angewiesen sein. Denn da Fremdlinge die Gegend und das Land anfüllen, so wird nicht blofs Vernachlässigung der Götterdienste eintreten, sondern, was noch härter ist, durch angebliche Gesetze wird unter Strafandrohung ein Verbot gegen Religion, Frömmigkeit und Gottesverehrung ergehen. Dann wird dieses geweihte Land, die Stätte

An ignoras, o Asclepi, quod Aegyptus imago sit caeli c. **24.**
aut, quod verius est, translatio aut descensio omnium
quae gubernantur atque exercentur in caelo? et si di-
cendum est verius, terra nostra mundi totius est tem-
5 plum. et tamen, quoniam praescire cuncta prudentes
decet, istud vos ignorare fas non est: futurum tempus
est cum appareat Aegyptus incassum pia mente divini-
tatem sedula religione servasse, et omnis deorum sancta
veneratio in irritum casura frustrabitur. e terris enim
10 est ad caelum recursura divinitas linqueturque Aegyp-
tus, terraque, sedes religionum quae fuit, viduata nu-
minum praesentia destituetur. *alienigenis enim regionem*
istam terramque complentibus, non solum neglectus reli-
gionum sed, quod est durius, quasi de legibus a religione
15 *pietate cultuque divino statuetur praescripta poena prohi-*
bitio. Tunc terra ista sanctissima, sedes delubrorum

Ich verzeichne hier meine Abweichungen von Hildebrand's kleinerer Ausgabe des Apuleius (Lipsiae 1843): 8 deorum statt eorum.

der Heiligthümer und Tempel, dicht mit Gräbern und Leichen angefüllt sein. O, Aegypten, Aegypten, von deinen Götterdiensten werden nur Gerüchte sich erhalten und auch diese werden deinen kommenden Geschlechtern unglaublich dünken, nur Worte werden sich erhalten auf den Steinen, die von deinen frommen Thaten erzählen, und bewohnen wird Aegypten der Skythe oder Inder oder sonst einer aus dem benachbarten Barbarenland. Denn die Gottheit wird in den Himmel zurückkehren, schutzlos werden die Menschen allesammt sterben, und so wird Aegypten, von Gott und Menschen verlassen, zur Einöde werden. Zu dir aber wende ich mich, allerheiligster Strom, und verkünde dir die Zukunft: durch Sturzbäche von Blut bis an die Ufer angeschwollen wirst du übertreten, deine göttlichen Wogen wird das Blut nicht blofs trüben sondern gänzlich verderben, weit gröfser als der Lebenden wird der Begrabenen Zahl sein, und wer übrig bleibt, den wird man nur an der Sprache als Aegyptier erkennen, in seinem Thun wird er als Fremder erscheinen. — Wefshalb weinst du, Asklepios? Mehr

atque templorum, sepulcrorum erit mortuorumque plenissima. o Aegypte, Aegypte, religionum tuarum solae supererunt fabulae haeque incredíbiles posteris tuis solaque supererunt verba lapidibus incisa tua pia facta narrantibus et inhabitabit Aegyptum Scythes aut Indus aut aliquis talis e vicina barbaria. Divinitas enim repetet caelum, deserti homines toti morientur atque ita Aegyptus deo et homine viduata deseretur. te vero appello, sanctissimum flumen, tibique futura praedico: torrenti sanguine plenus adusque ripas erumpes undaeque divinae non solum polluentur sanguine sed totae corrumpentur, et vivis multo maior erit numerus sepultorum, superstes vero qui foret, lingua sola cognoscetur Aegyptius, actibus vero videbitur alienus. — Quid c. 25.
fles, o Asclepi? et his amplius multoque deterius ipsa

19 haeque nach Hildebrand's erster Wolfenbüttler Handschrift statt aeque. 19 tuis nach der zweiten Wolfenbüttler Handschrift statt suis. 22 e vicina statt id est vicina (in der zweiten Wolfenbüttler Handschrift fehlt id est). 28 corrumpentur statt rumpentur. sepultorum nach Handschriften statt sepulcrorum.

als dieses und viel ärgeres wird Aegypten selbst erleiden und von schlimmeren Übeln überschwemmt werden; das heilige und vormals der Gottheit ergebenste Land, welches zur Belohnung für seinen Gottesdienst die einzige Einkehr der Götter auf Erden war, die Schule der Heiligkeit und Frömmigkeit, wird ein Beispiel der allergrausamsten Behandlung werden. Zu jener Zeit wird dem Mifsmuth der Menschen die Welt weder der Bewunderung noch der Anbetung würdig erscheinen. Diesem All, dem guten, über welches hinaus ein besseres weder war noch ist noch je wird erschaut werden können, steht Gefahr bevor; schwer wird es auf den Menschen lasten; und man wird daher geringschätzen und nicht länger lieben dieses Weltall, Gottes unveränderliches Werk, den Prachtbau des aus vielförmiger Mannigfaltigkeit der Gestalten zusammengesetzten Guten, das Kunstgebilde des göttlichen Willens, der neidlos seinem Werk beisteht, das zur Einheit verbundene Gefüge aller Dinge, die von denen, welche sie erblicken, Ehrfurcht, Lob und endlich Liebe verdienen. Denn Dunkel wird dem Licht

Aegyptus suadebitur imbueturque peioribus malis, quae sancta et quondam divinitatis amantissima, deorum in terra suae religionis merito sola deductio, sanctitatis et pietatis magistra, erit maximae crudelitatis exemplum. et tunc taedio hominum non admirandus videbitur mundus nec adorandus. hoc totum bonum, quo melius nec fuit nec est nec erit quod videri possit, periclitabitur eritque grave hominibus, ac per hoc contemnetur nec diligetur totus hic mundus, opus dei immutabile, gloriosa constructio boni multiformi imaginum varietate compositi, machina voluntatis dei suo operi absque invidia suffragantis, in unum omnium, quae venerari laudari amari denique a videntibus debent, multiformis adunata congestio. nam et tenebrae praeponentur lu-

32 suadebitur] Im Griechischen stand wohl πείσεται als Futurum von πάσχω; der Übersetzer sah es für das Futurum von πείθομαι an. 34 deductio] Im Griechischen stand wohl καταγωγή, welches der Übersetzer sylbenmäfsig wiedergab, weil ihm die hier nothwendige Bedeutung deversorium, hospitium (s. Platon, Phaedros 230b) nicht gegenwärtig war.

vorgezogen und der Tod für ersprieſslicher als das Leben gehalten werden; Niemand wird zum Himmel aufblicken; der Fromme wird für wahnsinnig und der Unfromme für klug, der Wüthende für tapfer, und der schlimmste Bösewicht für bieder gelten. Denn die Seele und Alles an ihr, wodurch sie von Geburt unsterblich ist, oder, wie ich euch früher [Cap. 22] darlegte, die Unsterblichkeit zu erlangen hoffen darf, wird nicht nur verlacht sondern für nichtig gehalten werden. Aber glaubt mir, auch Todesgefahr wird gegen den verhängt werden, der sich der Religion des Geistes hingiebt. Neue Rechte werden eingeführt werden, neues Gesetz; nichts heiliges, nichts gottesfürchtiges, nichts des Himmels und der Himmlischen würdiges wird gehört noch im Geiste geglaubt werden. Eine schmerzliche Trennung der Götter von den Menschen tritt ein; nur die bösen Engel bleiben da, die unter die Menschheit sich mengen und die Elenden zu allen Missethaten mit gewaltsamer Hand antreiben, zu Krieg, zu Raub, zu Hinterlist, zu Allem, was dem Wesen der Seele feindlich ist. Alsdann wird die Erde nicht fest und das Meer nicht schiffbar bleiben, der Himmel

mini et mors vita utilior iudicabitur, nemo suspiciet caelum, religiosus pro insano irreligiosus putabitur prudens, furiosus fortis, pro bono habebitur pessimus. anima enim et omnia circum eam, quibus aut immortalis nata est aut immortalitatem se consecuturam esse praesumit, secundum quod vobis exposui, non solum risui sed etiam putabitur vanitas. *sed mihi credite, et capitale periculum constituetur in eum qui se mentis religioni dederit.* nova constituentur iura, lex nova, nihil sanctum, nihil religiosum nec caelo nec caelestibus dignum audietur aut mente credetur. fit deorum ab hominibus dolenda secessio, soli nocentes angeli remanent, qui humanitate commixti ad omnia audaciae mala miseros manu iniecta compellunt, in bella, in rapinas, in fraudes et in omnia quae sunt animarum naturae contraria. tunc nec terra constabit nec innavigabitur mare

57 nocentes angeli] Lactantius institut. 2, 15 g.E.: daemonas Trismegistus ἀγγέλους πονηροὺς appellat.

wird nicht für die Sternenbahnen und der Lauf der Gestirne nicht am Himmel gesichert sein, jede göttliche Stimme wird in erzwungenem Schweigen verstummen, die Erdfrüchte werden verderben und die Erde unfruchtbar sein, selbst die Luft wird in trüber Stockung siechen. In dieser und ähnlicher Weise wird das Greisenalter der Welt kommen, in Gottlosigkeit, Unordnung und Störung des Ebenmafses auf allen Gebieten des Guten. Wenn dies eingetreten ist, Asklepios, dann wirft der Herr und Vater und Gott, der Schöpfer des ersten und einen Gottes, einen Blick auf

nec caelum astrorum cursibus nec siderum cursus constabit in caelo, omnis vox divina necessaria taciturnitate mutescet, fructus terrae corrumpentur nec fecunda
65 tellus erit et aer ipse maesto torpore languescet. haec c. **26.**
et talis senectus veniet mundi, irreligio, inordinatio, irrationabilitas bonorum omnium. cum haec cuncta contigerint, o Asclepi, tunc ille dominus et pater deus primipotens et unius gubernator dei intuens in mores

66 inordinatio, irrationabilitas] Im Griechischen stand wohl *ἀταξία, ἀσυμμετρία.* 67 cum haec cuncta] Lactantius institut. 7, 18 g. A.: Hermes in eo libro, qui *λόγος τέλειος* inscribitur, post enumerationem malorum, de quibus diximus, subiecit haec: *ἐπὰν δὴ ταῦτα ὧδε γένηται, ὦ Ἀσκληπιέ, τότε ὁ κύριος καὶ πατὴρ καὶ Θεὸς καὶ τοῦ πρώτου καὶ ἑνὸς Θεοῦ δημιουργὸς ἐπιβλέψας τοῖς γενομένοις καὶ τὴν ἑαυτοῦ βούλησιν, τοῦτ' ἔστι τὸ ἀγαθόν,* (so statt *τῇ ἑαυτοῦ βουλήσει τοῖς τοιούτοις τὸ ἀγαθόν*, vgl. C. L. Struve opuscula 1, 157) *ἀντερείσας τῇ ἀταξίᾳ καὶ ἀνακαλεσάμενος τὴν πλάνην καὶ τὴν κακίαν ἐκκαθήρας, πῇ μὲν ὕδατι πολλῷ κατακλύσας* (so mit Patritius, nova philosophia, Venetiis 1593, pars sec. p. 51a, statt *καταλύσας*), *πῇ δὲ πυρὶ ὀξυτάτῳ διακαύσας, ἐνίοτε δὲ πολέμοις καὶ λοιμοῖς ἐκπιέσας ἤγαγεν ἐπὶ τὸ ἀρχαῖον καὶ ἀποκατέστησε τὸν ἑαυτοῦ κόσμον.* 69 deus primipotens et unius gubernator dei lasse ich unverändert, da die Abweichung von dem griechischen *Θεὸς καὶ τοῦ πρώτου καὶ ἑνὸς Θεοῦ δημιουργός* absichtlich scheint. Auch in einer früheren ähnlichen Stelle c. 8 z. A. p. 80 giebt der Übersetzer hunc fecit ex se primum et a se secundum statt der bei Lactantius instit. 4, 6 erhaltenen griechischen Worte *τοῦτον ἐποίησε πρῶτον καὶ μόνον καὶ ἕνα.* In der hermetischen Terminologie bedeutet der von Gott dem Vater gezeugte 'erste und eine Gott' den Kosmos. Vgl. Pömander p. 65, 3 u. 76, 10 Parthey: *ὁ κόσμος υἱὸς τοῦ Θεοῦ*, und die Schlufsworte des platonischen Timäus: *ὁ κόσμος ... Θεὸς αἰσθητὸς ... εἷς οὐρανὸς ὅδε μονογένης ὤν.*

diese Vorgänge, stemmt seinen Willen, d. h. seine Güte, gegen die Unordnung, bringt die Verirrung wieder ins Geleise und kehrt das Böse aus, indem er es theils mit mächtigen Fluthen wegschwemmt, theils mit dem verzehrendsten Feuer verbrennt, auch wohl durch Krieg und Pest es austreibt, und alsdann führt er seine Welt in ihren alten Zustand zurück und stellt sie wieder her, damit sowohl die Welt wieder der Anbetung und Bewunderung werth erscheine, wie auch Gott, der Schöpfer und Wiederhersteller eines so grofsen Werks, von den dereinstigen Menschen in steten Lobgesängen und Huldigungen gepriesen werde. Diefs ist die Wiedergeburt der Welt, die Erneuerung alles Guten, die in festem Zeitumlauf erfolgende, heiligste und hehrste Wiederherstellung der Natur selbst, welche anfangslos ewig ist und war.

70 factaque, voluntate sua, quae est dei benignitas, vitiis
resistens et corruptelae omnium, errorem revocans, malignitatem omnem vel illuvione diluens vel igne consumens vel morbis pestilentibus iisque per diversa loca
dispersis finiens, ad antiquam faciem mundum revoca-
75 bit, ut et mundus ipse adorandus videatur atque mirandus et tanti operis effector et restitutor deus ab hominibus, qui tunc erunt, frequentibus laudum praeconiis benedictionibusque celebretur. haec enim mundi genitura, cunctarum reformatio rerum bonarum et na-
80 turae ipsius sanctissima et religiosissima restitutio per coactum temporis cursum, quae est et fuit sine initio sempiterna.

70 intuens in mores factaque nach Handschriften statt in mores factaque voluntaria. 71 corruptelae nach Handschriften statt corruptela. 79 genitura] Im Griechischen stand wohl *παλιγγενεσία*.

In den letzten Sätzen tritt es klar hervor, daſs die ganze Ausführung auf der Lehre von periodischer Zerstörung und Erneuerung der Welt fuſst, welche einen wesentlichen Bestandtheil des stoischen Systems ausmacht. Sogar der stoische Terminus [1]) für die 'Wiederbringung aller Dinge' ἀποκατάστασις kommt in dem Bruchstück des griechischen Originals zum Vorschein (s. zu Z. 67); und wenngleich die ältere Stoa als Zerstörungsmittel nur den Weltbrand (ἐκπύρωσις) kennt, so fehlt es doch nicht an Mitgliedern der Schule, welche, wie unser Verfasser (Z. 72), auſser von dem Flammenausbruch auch noch von Sündfluthen das Weltende erwarten.[2]) Nur verlegen die rein stoischen Darstellungen den Schwerpunkt der Lehre in die Unverbrüchlichkeit des periodisch wirksamen Naturgesetzes, während unser Verfasser mit diesem nothwendigen periodischen Verlauf, den er ausdrücklich anerkennt (Z. 80 per coactum temporis cursum), noch ein Eingreifen des göttlichen Willens zu verbinden weiſs, welcher als identisch mit der göttlichen Güte

---

[1]) Aus den zahlreichen Belegen wähle ich die aus stoischen Quellen geschöpfte Stelle des Nemesios de natura hominis c. 38 (p. 309 Matthäi), weil sie auf engem Raume den Terminus so oft wiederholt: οἱ στωικοί φασιν ἀποκαθισταμένους τοὺς πλάνητας εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον κατά τε μῆκος καὶ πλάτος, ἔνθα τὴν ἀρχὴν ἕκαστος ἦν ὅτε τὸ πρῶτον ὁ κόσμος συνέστη, ἐν ῥηταῖς χρόνων περιόδοις ἐκπύρωσιν καὶ φθορὰν τῶν ὄντων ἀπεργάζεσθαι καὶ πάλιν ἐξ ὑπαρχῆς εἰς ταὐτὸ τὸν κόσμον ἀποκαθίστασθαι..... καὶ πᾶσαν πόλιν καὶ κώμην καὶ ἀγρὸν ὁμοίως ἀποκαθίστασθαι· γίνεσθαι δὲ τὴν ἀποκατάστασιν τοῦ παντὸς οὐχ ἅπαξ ἀλλὰ πολλάκις, μᾶλλον δὲ εἰς ἄπειρον καὶ ἀτελευτήτως τὰ αὐτὰ ἀποκαθίστασθαι.... καὶ διὰ ταύτην τὴν ἀποκατάστασιν, φασί τινες, τοὺς χριστιανοὺς τὴν ἀνάστασιν φαντάζεσθαι, πολὺ πλανηθέντες· εἰς ἅπαξ γὰρ τὰ τῆς ἀναστάσεως καὶ οὐ κατὰ περίοδον ἔσεσθαι τὰ τοῦ Χριστοῦ δοξάζει λόγια. Zu den von Nemesios bekämpften τινές gehörte wohl Porphyrios in seiner von Nemesios auch sonst (c. 3 p. 139) berührten Schrift κατὰ χριστιανῶν, und zur Unterstützung seiner Parallele berief sich Porphyrios wahrscheinlich auf Apostelgesch. 3, 21: ἄχρι χρόνων ἀποκαταστάσεως πάντων. — Dieselbe terminologische Bedeutung wie ἀποκατάστασις hat bei den Stoikern das oben S. 508 Z. 79 für genitura vorauszusetzende Wort παλιγγενεσία. Es genügt die Verweisung auf Marcus Aurelius 11, 1 τὴν περιοδικὴν παλιγγενεσίαν τῶν ὅλων ἐμπεριλαμβάνει. Vgl. Matthäus 19, 28 ἐν τῇ παλιγγενεσίᾳ.

[2]) Seneca natur. quaest. 3, 28, 7: quandoque placuere res novae mundo, sic in nos mare emittitur desuper ut fervor ignisque cum aliud genus exitii placuit.

(Z. 70) das eingerissene Böse auszutilgen und die Welt in ihren ursprünglichen unverkümmerten Znstand zurückzuführen beschliefst. Wahrscheinlich folgt er dabei dem Vorbild des platonischen Dialogs Politikos (p. 273[d]), wo in dem Mythos von den Weltperioden ebenfalls der um sein Gebilde sorgende Weltbildner das losgelassene Steuer von Neuem ergreift, um Alles wieder ins Gleiche zu bringen, was in der Welt während der Zeit ihres gottverlassenen Eigenwillens aus den Fugen gerathen war. Diese den Stoikern und Platon entlehnten kosmologischen Vorstellungen verknüpft nun unser Verfasser in eigenthümlicher Weise mit den grofsen Epochen der Religionsgeschichte und dem Untergang des Polytheismus. Wie es die Scenerie der hermetischen Schriften erfordert, wird dabei Ägypten in den Vordergrund gerückt; dem heiligen Nilstrom wird verkündet, dafs er statt mit segenspendenden Fluthen einst mit Blutwogen der hingemordeten Ägyptier das Land überschwemmen werde (Z. 25); nach dem Aussterben der einheimischen Frommen werden unfromme Ausländer den geweihten Boden bewohnen (Z. 22 u. 12); und von dem ägyptischen Religionswesen werden nur die Hieroglyphen auf den Steindenkmälern (Z. 20) ein Andenken bewahren. Der bei weitem gröfsere Theil dieser Prophezeiungen läfst nun zwar wegen seiner unbestimmten Allgemeinheit keine geschichtliche Verwerthung zu; an einigen Stellen jedoch gewinnt der Ton des Propheten eine solche Festigkeit und wird das vorausgesagte Ereignifs so scharf umgrenzt, dafs man sich berechtigt halten darf, in dem angeblichen Verkünder des Zukünftigen einen Erzähler des bereits Geschehenen zu erkennen. Schon Augustinus, der bei Besprechung mehrerer wörtlich von ihm angeführten Stellen unserer Übersetzung dem Hermes seine Prophetenmaske in gutem Glauben oder aus guten Gründen beläfst, hat es doch gemerkt und herausgesagt, dafs in den Worten Z. 16 tunc terra ista sanctissima, sedes delubrorum atque templorum, sepulcrorum erit mortuorumque plenissima die christlichen Martyrergräber den heidnischen Tempeln gegenübergestellt werden.[1]) — Ebenso einleuchtend

---

[1]) de civitate dei 8, 26 p. 321, 18 Dombart: hoc videtur [Hermes] dolere quod memoriae (= μνήματα Grabdenkmäler) martyrum nostrorum templis eorum delubrisque succederent, ut videlicet qui haec legunt animo a nobis averso atque perverso putent a paganis cultos fuisse deos in templis, a nobis autem coli mortuos in sepulcris.

ist es, dafs die unmittelbar vorhergehenden Worte Z. 14 quasi de legibus a religione pietate cultuque divino statuetur praescripta poena prohibitio sich auf bereits publicirte Gesetze der christlichen Kaiser beziehen, welche unter Strafsanction den heidnischen Cultus verpönt hatten. An dieser Auffassung kann das in der lateinischen Übersetzung vor de legibus stehende quasi nicht irre machen; denn dafs der Prophet wirkliche Gesetze im Auge hat, ergiebt sich aus praescripta poena; wahrscheinlich stand hier im griechischen Original die ironische Partikel δήθεν, welche auf die Nullität solcher Gesetze vom heidnischen Standpunkte aus hindeuten sollte; und da auch quasi im guten Latein ironisch gebraucht wird, so ist die Übersetzung nicht eben tadelnswerth, obwol nimirum oder scilicet sicherer vor Mifsverständnifs geschützt hätte. Augustinus, der diese Stelle nur dem Sinn, nicht dem Wortlaut nach anführen will, läfst daher das blos nüancirende quasi fort und giebt den Inhalt so wieder (civit. dei 8, 24 p. 317, 35 Dombart): dolet [Hermes] venturum esse tempus [= oben S. 503 Z. 6 futurum tempus est], quo haec omnia deorum figmenta ab hominibus instituta etiam legibus iubeantur auferri. — Endlich wird noch in klaren Worten die Art der Strafe bezeichnet, welche den Anhängern des Polytheismus droht; es ist keine geringere als Todesstrafe: Z. 52 sed mihi credite, et capitale periculum constituetur in eum qui se mentis religioni dederit.

Fände nun die kritische Erwägung keine anderen Anhaltspunkte als in der Überlieferung des lateinischen Textes und Augustinus' Citaten aus demselben gegeben sind, so würde schwerlich mit Erfolg die Meinung bekämpft werden können, dafs die zwei von Heidenverfolgung redenden Stellen (Z. 12 u. 52), welche sich als vaticinia post eventum verrathen, integrirende Bestandtheile der ursprünglichen hermetischen Schrift bilden, demnach die gesammte Schrift zu einer Zeit abgefafst worden, als die höchste gesetzgebende Gewalt des römischen Reichs den heidnischen Götterdienst mit Todesstrafe belegt hatte. Dies geschah aber nicht früher als unter der Regierung des Constantius um die Mitte des vierten Jahrhunderts.[1]) Denn alle Maafsnahmen, durch welche Constantin

[1]) Gibbon's (Cap. 21 Anm. 163 ff.) Erörterung erschöpft alles Wesentliche und macht die Verweisung auf neuere Geschichtswerke entbehrlich.

im späteren Lebensalter das Heidenthum bedrängte, blieben immer nur vereinzelter und versteckter Art; sie waren gegen Culte gerichtet, deren sittliche Anstöfsigkeit von der Wohlthat religiöser Toleranz sich selbst auszuschliefsen scheinen konnte; oder sie trugen den Stempel financieller Erpressung zu Gunsten des Schatzes und der kaiserlichen Umgebung; und selbst diejenigen Schriftsteller, welche wie Orosius [1]) den Stifter des christlichen Kaiserhauses gern mit dem Ruhm eines Vertilgers des Götzendienstes bekleiden wollen, daher seine einzelnen heidenfeindlichen Schritte zu verallgemeinern und ihnen eine möglichst grofse gesetzliche Tragweite beizulegen streben, bekennen doch nachdrücklich, dafs die bezüglichen Befehle Niemandem an Leib und Leben gegangen seien (citra ullam hominum caedem). Erst das im Theodosianischen Codex (16, 10, 4 = cod. Iust. 1, 11, 1) aufbewahrte Gesetz des Constantius aus dem Jahre 346 oder 353, welches die Schliefsung aller heidnischen Tempel und die Abstellung jeglicher Art von heidnischem Opfer verfügt, schwingt gegen die Zuwiderhandelnden das 'rächende Schwert (gladius ultor)' und eröffnet die lange Reihe undurchführbarer und deshalb so oft wiederholter kaiserlicher Erlasse, von denen Augustinus [2]) sagt, dafs sie unter allgemeiner Billigung sogar der Häretiker die Todesstrafe (capitale supplicium) gegen die heidnische 'Ruchlosigkeit' aussprechen und in denen dann unser Hermetiker auf seinem Standpuncte eine tödtliche Bedrohung (Z. 52 capitale periculum) aller Anhänger der 'Religion des Geistes' sehen konnte.

Diese scheinbar gesicherte chronologische Datirung, welche unseren Dialog zu einem Erzeugnifs der im eigentlichen Sinn 'byzantinischen' Zeit (Zeller 5, 200) macht und ihn frühestens in

---

[1]) 7, 28 und der den Orosius ausschreibende Valesische Anonymus §. 34: primus Constantinus iusto ordine et pio vicem vertit; edicto siquidem statuit citra ullam hominum caedem paganorum templa claudi.

[2]) In dem 93. (48.) an Vincentius als Vertreter der Donatisten gerichteten Brief § 10: quis nostrum, quis vestrum non laudat leges ab imperatoribus datas adversus sacrificia paganorum? et certe longe ibi poena severior constituta est. illius quippe impietatis capitale supplicium est; de vobis (Donatisten) autem corripiendis atque coercendis habita ratio est quo potius admoneremini ab errore discedere quam pro scelere puniremini.

die Mitte des vierten Jahrhunderts versetzt, wird nun aber auf das Bedenklichste dadurch erschüttert, dafs ihn bereits Lactantius in seinen 'Anfangsgründen der Gotteslehre (divinae institutiones)' benutzt. Aufser dem oben (S. 507 zu Z. 67) vorgelegten theilt er noch ein anderes Stück [1]) in dem ursprünglichen griechischen Wortlaut mit, der beidemal in allem Wesentlichen zu unserer lateinischen Übersetzung stimmt; diese Übersetzung aber, welche zu Augustinus' Zeit schon gangbar war, kennt Lactantius noch nicht [2]); denn in seinem an Pentadius gerichteten Auszug aus den Institutionen, wo er sich grundsätzlich der griechischen Citate enthält, giebt er das in den Institutionen 4, 6 griechisch angeführte Stück lateinisch in einer von unserer Übersetzung abweichenden und lesbareren Fassung, die wohl von ihm selbst herrührt. [3]) Beiläufig gesagt, tritt hierdurch zu der inneren Unmöglichkeit [4]), dafs ein stilistischer Künstler mit gelehrter Bildung wie Apuleius der Urheber unserer holperichten und zuweilen schnitzerhaften (s. oben S. 505 zu Z. 32 u. 34) Übersetzung sei, noch ein äufseres Anzeichen, da Lactantius eine durch Apuleius' Namen empfohlene Arbeit schwerlich unbenutzt gelassen hätte. Als Titel der Schrift nennt Lactantius weder den jetzt üblichen Asclepius noch die in einigen apuleianischen Handschriften [5]) anzutreffenden weitläufigeren

---

[1]) instit. 4, 6 = Asclep. c. 8 p. 80 Elm. von dominus et omnium conformator bis divinitatis partem suae.

[2]) Irrthümlich heifst es in der neuen Ausgabe der Pauly'schen Realencyclopädie (Artikel Apuleius S. 1351) dafs 'schon Lactant. Instit. VII, 18 unsere lateinische Bearbeitung kenne.' Dort führt Lactantius nur das oben S. 507 Z. 67 mitgetheilte Griechisch an.

[3]) Die einleitenden Worte lauten epitom. c. 42: Trismegisti verba de Graecis conversa subieci. Augustinus dagegen, der die Übersetzung als eine nicht von ihm selbst herrührende bezeichnen will, sagt civit. dei 8, 23 p. 313, 36 Dombart: huius Aegyptii verba, sicut in nostram linguam interpretata sunt, ponam. — Lactantius' Autorschaft der Epitome halte ich für unbestreitbar.

[4]) Hildebrand (vol. 1 p. LIII) leugnet diese schon von den Gelehrten des sechzehnten Jahrhunderts eingesehene Unmöglichkeit.

[5]) Hildebrand giebt 2 p. 334 aus seiner ersten Wolfenbüttler Handschrift eine griechische Subscription in facsimilirten Buchstabenformen, ohne eine Entzifferung zu versuchen. Da die Entstellung viel geringer ist als sie mei-

Fassungen, sondern er leitet die beiden gröfseren griechischen Citate jedes Mal mit den Worten ein: Hermes in eo libro qui λόγος τέλειος inscribitur. Und dafs dies in der That die unterscheidende Bezeichnung unseres Dialogs innerhalb der wohl recht langen, an Asklepios gerichteten Reihe hermetischer Bücher war, ergiebt sich aus dem neunten Stück der Sammlung, welcher man jetzt den irreführenden Gesammttitel Pömander beizulegen pflegt, obwohl nur das erste Stück zu dieser Personification des selbstherrlichen Geistes als Hirt der Menschen (ἐγώ εἰμι ὁ Ποιμάνδρης, ὁ τῆς αὐθεντίας νοῦς p. 2, 2 Parthey) in Beziehung steht und die übrigen Stücke anderen hermetischen Schriftenreihen angehören. Das neunte Stück nun, welches von Denken und Empfinden handelt, beginnt (p. 60, 5): χαῖρε, ὦ Ἀσκληπιέ, τὸν τέλειον ἀποδέδωκα λόγον, νῦν δὲ ἀναγκαῖον ἡγοῦμαι ἀκόλουθον ἐκείνῳ καὶ τὸν περὶ αἰσθήσεως λόγον διεξελθεῖν; in der Asklepiosreihe folgte[1]) also jenes neunte Stück auf den uns beschäftigenden Dialog, welcher die von Lactantius richtig angegebene Sonderaufschrift λόγος τέλειος[2]) deshalb trug, weil er, wie es

---

stens bei griechischen Wörtern in lateinischen Handschriften vorzukommen pflegt, so darf die folgende Lesung für vollkommen gesichert gelten: Ἑρμοῦ τρισμεγίστου βίβλος ἱερὰ πρὸς Ἀσκληπιὸν προσφωνηθεῖσα explicit. Die Form, welche das ᾱ von ἱερά in dem Facsimile hat, findet sich aus derselben Wolfenbüttler Handschrift auch c. 17 (p. 297 Hildeb.) für das Wort ᾄδης angemerkt. Die Bezeichnung βίβλος ἱερά ist für hermetische Bücher herkömmlich; s. das Lemma zu Stobäus eclog. 1, 41, 44 p. 281 Meineke: Ἑρμοῦ τρισμεγίστου ἐκ τῆς ἱερᾶς βίβλου τῆς ἐπικαλουμένης κόρης κόσμου und in dem so überschriebenen Stück redet Hermes seine eigenen Bücher an (p. 283, 10): ὦ ἱεραὶ βίβλοι. — Der griechischen Betitelung in der Wolfenbüttler Handschrift entspricht theilweise die lateinische in einer Leydener, welche unserem Dialog in Scaliger's und Elmenhorst's Ausgaben des Apuleius vorgesetzt ist: Hermetis Trismegisti de natura deorum ad Asclepium adlocuta (= προσφωνηθεῖσα).

[1]) Diese Aufeinanderfolge hat schon Hermann Conring (de Hermetica medicina p. 46 der zweiten Ausgabe von 1669) erkannt.

[2]) Als λόγος τέλειος wird unser Dialog auch citirt in der vormals dem Augustinus beigelegten Schrift adversus quinque haereses c. 3; ihre Unechtheit ist jedoch schon von Erasmus erkannt und von den Benedictinern anerkannt worden, welche sie in den Anhang ihres 8. Bandes verwiesen haben. Alle dort vorkommenden Citate aus hermetischen Büchern finden sich auch

in der Einleitung heifst, 'göttlicher ist als alle früher von Hermes gehaltenen oder ihm von der Gottheit eingegebenen Reden (merito omnium antea a nobis factorum vel nobis divino numine inspiratorum [sermonum] videatur esse religiosa pietate divinior c. 1 p. 76 Elm.).

Hat sonach Lactantius bei Abfassung seiner Institutionen unsere Schrift als eine unter hermetischer Autorität bereits verbreitete für seine theologischen Zwecke benutzt, um die Heiden mit ihren eigenen Waffen zu schlagen, so entsteht die Frage, ob es glaublich sei, dafs vor Lactantius oder selbst gleichzeitig mit ihm eine über den heidnischen Cultus gesetzlich verhängte Todesstrafe mit solcher Bestimmtheit, wie es der Hermes Z. 53 thut, habe erwähnt werden können? Und diese Frage mufs wohl von Jedem verneint werden, der die einschlagenden geschichtlichen Verhältnisse prüft und keine Geneigtheit besitzt, den Hermes für einen wirklichen Propheten zu halten. Obgleich weder das Geburts- noch das Todesjahr des Lactantius bekannt ist, so steht es doch fest, dafs er sich im 'höchsten Greisenalter (extrema senectute Hieron. vir. illustr. 80)' befand, als ihm Constantin den Unterricht seines

---

bei Lactantius instit. 4, 6 u. 7, aus dem allein sie jener falsche Augustinus kennen gelernt und daher den von Lactantius gebrauchten Titel λόγος τέλειος herübergenommen zu haben scheint. So weit Lactantius' Epitome c. 42 eine lateinische Übersetzung bot, schliefst er sich dieser in der Hauptsache an; für das wenige Übrige hat er das Latein wohl selbst gefertigt; und λόγος τέλειος dollmetscht er verbum perfectum, um mit dem Anklang an verbum im theologischen Sinn spielen zu können. Der echte Augustinus, welcher in der civitas dei so vieles aus unserem Dialog anführt, erwähnt nie einen Sachtitel, sondern redet immer nur von Hermes oder Aegyptius. — Auch in einer anderen hermetischen Schriftenclasse, welche nicht dem Hermes Trismegistos sondern dem Asklepios die Rolle des Lehrers und einem Könige die des Lernenden zutheilte, gab es ein Buch mit der Aufschrift λόγος τέλειος. Lactantius nennt es neben den Schriften des Trismegistos instit. 2, 15 a. E.: quid sit autem εὐσέβεια alio loco testatur [Hermes] dicens: ἡ γὰρ εὐσέβεια γνῶσίς ἐστι τοῦ Θεοῦ (= Poemander p. 62, 8). Asclepius quoque, auditor eius, eandem sententiam latius explicavit in illo sermone perfecto, quem scripsit ad regem. Drei gröfsere Stücke aus diesen Schriften des Asklepios an den König Ammon liegen in Turnebus' und Patritius' Sammlungen vor.

unglücklichen Erstgebornen, des Crispus, übertrug. Die Hinrichtung des Crispus fällt aber in das Jahr 326, und der hochbetagte Lehrer kann demnach den Schüler nicht lange genug überlebt haben, um auch nur die spätere Regierungszeit Constantins zu erreichen, in welcher der Unterzeichner des Mailänder Toleranzedicts zu feindseligem, wenn auch unblutigem Auftreten gegen das Heidenthum fortschritt. Und als Lactantius seine Institutionen herausgab, ja noch später, als er auf das umfassendere Werk den kurzen Auszug folgen liefs, stellten die religiösen und politischen Verhältnisse eine blutige Verfolgung der Heiden durch die Christen zo wenig in Aussicht, dafs er vielmehr ganze Abschnitte beider Bearbeitungen[1]) mit den bittersten Klagen über die noch gegenwärtige grausame Verfolgung der Christen durch die Heiden anfüllt, gegen die Verfügungen der Behörden die Grundsätze allgemeiner Religionsfreiheit[2]) geltend macht und zum Schutz seiner christlichen Glaubensgenossen keine andere als die göttliche Gerechtigkeit anzurufen weifs (instit. 5, 23). Die Abfassungszeit der Institutionen läfst sich also nicht tiefer als die letzte Christenverfolgung herabrücken, und nach dem heftigen Ton der darin enthaltenen Klagen scheinen diese durch die letzte dauernde und allgemeine[3]) Christenverfolgung hervorgerufen zu sein, d. h. durch die 303 beginnende und 312 endende. Aber selbst wenn man mit Tillemont[4]) die Schilderung des Lactantius als rhetorische nicht genau nehmen und ihren geschichtlichen Anlafs in der kurzen Bedrückung finden will, welche die Christen in einigen östlichen

---

[1]) Z. B. instit. 5, 9 ff. epitom. 52 ff.

[2]) instit. 5, 19: religio cogi non potest; verbis potius quam verberibus res agenda est ut sit voluntas. — Epit. 54: religio sola est, in qua libertas domicilium collocavit. res est enim praeter ceteras voluntaria, nec imponi cuiquam necessitas potest ut colat quod non vult. potest aliquis forsitan simulare, non potest velle.

[3]) instit. 6, 17 g. A. spectatae sunt spectanturque adhuc per orbem poenae cultorum Dei, in quibus excruciandis nova et inusitata tormenta excogitata sunt. Ebert (Berichte der sächs. Gesellsch. 1870 S. 131) setzt die Abfassung der Institutionen zwischen 307 und 310.

[4]) Mémoires, note 4 sur Lactance, 6, 1 p. 468 der Octavausgabe: il faut se souvenir que c'est non un historien qui parle, mais un orateur.

Reichsländern von Licinius erfuhren, als dieser seinen zweiten Krieg gegen Constantin vorbereitete (Euseb. hist. eccl. 10, 8): so werden durch ein solches Zugeständnifs nur wenige Jahre gewonnen, denn alsdann bildet das Jahr 321 die späteste mögliche Grenze. Und da selbst diese späteste Grenze immer noch viel zu früh fällt für den hermetischen Hinweis [1]) auf ein gesetzliches Verbot oder gar auf Bestrafung des heidnischen Cultus mit dem Tode, so wird man zu der Annahme genöthigt, dafs die hierauf bezüglichen Stellen sich um die Zeit als Lactantius den λόγος τέλειος las, noch nicht in demselben befanden, sie vielmehr die Frucht einer späteren interpolatorischen Thätigkeit sind, welche, ähnlich wie es bei den Sibyllenorakeln geschah, auch den hermetischen Propheten mit der allmählichen Entwickelung der geschichtlichen Ereignisse wollte Schritt halten lassen.

Nachdem so aus sachlichen Gründen das Vorhandensein von Einschiebungen erkannt worden, darf wohl auch der Versuch, nach stilistischen Spuren ihren Umfang abzugrenzen, nicht länger abgewiesen werden durch etwaige Berufung auf die unbekümmert um streng logische Folge dahinströmende prophetische Rede. Denn leugnen lassen sich die stilistischen Unebenheiten keineswegs, welche gerade an den beiden, geschichtliche Bedenken erregenden Stellen den aufmerkenden Leser stören. In der ersten Stelle wird, nachdem die Rückkehr der Ägypten verlassenden Götter in den Himmel verkündet worden, die Anfüllung des Landes mit Fremdlingen (Z. 12 alienigenis regionem istam terramque complentibus) geschildert, und doch wird bald darauf, als sei von dem Eindringen Fremder noch nicht die Rede gewesen, die Ansiedelung von Skythen und Indern (Z. 21) auf ägyptischem Boden zum Gegenstand einer neuen Prophezeiung gemacht. Die Vermuthung ist daher wohl gestattet, dafs dieser erste, eine Heidenverfolgung erwähnende Satz Z. 12 alienigenis enim regionem istam terramque complentibus ..... quasi de legibus a religione pietate cultuque

---

[1]) Ménard (Hermès Trismégiste p. CIII) scheint die Tragweite dieses Hinweises nicht richtig ermessen und die den Lactantius betreffenden chronologischen Data sich nicht vergegenwärtigt zu haben, wenn er alle von Heidenverfolgung redende Stellen für ursprüngliche Bestandtheile unserer Schrift hält und diese dennoch in die Zeit Constantins verlegt.

divino statuetur praescripta poena prohibitio nach der Absicht dessen, der ihn an den Rand schrieb, seinen Platz hinter Z. 22 vicina barbaria finden sollte, wo er in den Zusammenhang sich einordnen würde als weitere Ausführung, wie in Folge des Einströmens der neuen barbarischen Bevölkerung das Andenken an die alte Religion nur noch in den Hieroglyphen fortdauern könne. — Auch der zweite, deutlich von Todesstrafe redende Satz Z. 52 sed mihi credite, et capitale periculum constituetur in eum qui se mentis religioni dederit, der an seinem jetzigen Ort begrifflich unverbunden dasteht, scheint anderswohin bestimmt gewesen zu sein; vielleicht wollte ihn der Interpolator hinter mente credetur Z. 56 unterbringen, wo er eine begriffliche Steigerung ergeben würde von der Einführung neuen Rechtes (nova constituentur iura Z. 54) und neuen Glaubens zu blutiger Verfolgung der früher geltenden. Das gegenseitige Verhältnifs dieser zwei Einschiebungen spricht aber gegen die Annahme ihrer Gleichzeitigkeit. Denn es wäre nicht abzusehen, weshalb der Interpolator, wenn ihm schon die Verhängung der Todesstrafe (capitale periculum Z. 52) bekannt gewesen, sich in der ersten Stelle begnügt haben sollte, blos im Allgemeinen von Strafandrohung (Z. 15 praescripta poena) zu reden. Möglicherweise stammt daher die erste Stelle Z. 12 alienigenis — Z. 16 prohibitio aus der späteren Regierungszeit des nur unblutige Verbote erlassenden Constantin, dessen Einschreiten gegen die angeblich 'androgynen' Nilpriester (Euseb. vita Constant. 4, 25) den Unmuth eines ägyptischen Lesers der hermetischen Schriften erregen mochte. Die zweite Stelle Z. 52 sed mihi credite — Z. 54 dederit dagegen ist ein Stofsseufzer über die blutigen Gesetze, die mit Constantius beginnen, und kann eben so gut unter diesem wie unter einem der folgenden, vor der Abfassung von Augustinus' Gottesstaat (413—426) regierenden Kaiser in den ursprünglichen, von Lactantius gelesenen Text des λόγος τέλειος eingedrungen sein.

Nach Ausscheidung dieser zwei späteren Zusätze bleibt weder in den übrigen Theilen unseres Dialogs noch in dem die religiösen Verhältnisse berührenden Abschnitt etwas zurück, was nicht seit den ersten Jahrzehenden des dritten Jahrhunderts n. Ch. von einem neuplatonischen Anhänger des Polytheismus niedergeschrieben sein könnte. Selbst der Seitenblick auf die Martyrergräber (Z. 17), dessen Anzüglichkeit Augustinus empfand (s. oben Anm.

S. 510), konnte damals schon hinlänglich veranlafst werden durch die fromme Sorgfalt, welche die Ruhestätten der in den früheren Verfolgungen aufgetretenen Blutzeugen mit besonderer Weihe umgab. Und was den allgemeinen Gang der grofsen religiösen Umwälzung anlangt, so liefs sich seit den Fortschritten des Christenthums unter der syrisch-africanischen Kaiserdynastie das schliefsliche Unterliegen des Polytheismus auch ohne übermenschliche Prophetengabe voraussehen und in solchen Zügen zeichnen, wie sie nach Entfernung der später aufgetragenen criminalrechtlichen Farben in unserer religionsgeschichtlichen Skizze hervortreten. Gerade die Begabteren des neuplatonischen Kreises mochten, je unermüdlicher sie bestrebt waren, den wankenden Glauben der alten Welt philosophisch zu stützen, um so weniger sich der Ahnung erwehren können, dafs sie eine verlorene Sache vertraten. Einem solchen Vorgefühl entsprang die prophetische Schilderung unseres Hermetikers, die mit seltener Schärfe den Angelpunct des Streites zwischen den beiden Religionsarten hervorhebt: die anbetungsvolle Liebe zur Aufsenwelt auf Seiten des Polytheismus (Z. 44) und die weltverschmähende Flucht in das Überweltliche auf Seiten seiner Besieger (Z. 36 taedio hominum non admirandus videbitur mundus nec adorandus, Z. 39 contemnetur nec diligetur totus hic mundus). Zu offenem Reden über diesen Punct konnte der Hermetiker sich um so mehr aufgelegt fühlen, da ihm nun die Entwickelung seiner eschatologischen Lehre ein leichtes Mittel bot, Alles doch wieder zu Gunsten des Polytheismus zu wenden. Denn die eingetretene Weltverschmähung ist ihm nur eine ebenso unvermeidliche wie vorübergehende Folge der nach dem gesetzlichen Verlauf des kosmischen Lebens nothwendigen aber blos zeitweiligen Weltverschlechterung; wenn die mit gleicher Nothwendigkeit bevorstehende Periode der kosmischen Wiedergeburt herangekommen sein wird, dann, hofft er, wird auch das Weltall in seinem erneuerten Glanze die Bewunderung und Anbetung der zum Weltcultus zurückkehrenden Menschheit wieder erwecken (Z. 75 mundus ipse adorandus atque mirandus).

Hr. Mommsen legte den ersten Bogen der von dem archäologischen Institute unternommenen Ephemeris epigraphica vor.

---

19. October. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Auwers las über die Bestimmung der Declinationen von 129 Greenwicher Zenithalsternen für 1755 aus Beobachtungen von 1726—1786 (erste Abtheilung).

Darauf berichtete Hr. Braun über die neuesten Nachrichten des Reisenden der Humboldt-Stiftung, Dr. Schweinfurth, von Chartum und Berber, datirt vom 1. und 17. August. Dieselben geben Bericht über die Thätigkeit des Reisenden seit dem Brande der Seriba Ghattas (1. December v. J.) im Lande der Djùr und Bongo, am Wau und Kosanga. Am 18. Juni schiffte er sich in der Meschra am Bahr el Ghasal ein, um die Rückreise anzutreten.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Verhandlungen des botan. Vereins für die Provinz Brandenburg. 12. Jahrg. Berlin 1870. 8.

Jahrbücher der Königl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt. Neue Folge. 6. Heft. Erfurt 1870. 8.

Verhandlungen des Vereins für Natur- und Heilkunde zu Pressburg. Neue Folge. 1. Heft. Pressburg 1871. 8.

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahres 1869—70. St. Gallen 1870. 8.

Archiv des historischen Vereins für Unterfranken und Aschaffenburg. 21. Bd. 1. u. 2. Hft. Würzburg 1871. 8.

Die Neugründung der Strafsburger Bibliothek und die Göthe-Feier am 9ten August 1871. Strafsburg 1871. 8.

Verhandlungen der phys.-medicin. Gesellschaft in Würzburg. Neue Folge. 2. Bd. 3. Heft. Würzburg 1871. 8.

Astronomische Nachrichten. 77. Bd. Altona 1871. 4.

Mittheilungen der Centralkommission zur Erforschung und Erhaltung d. Baudenkmale in Wien. 16. Jahrg. Sept. — Oct. Wien 1871. 4.

Liste der Ritter des Königl. Preufs. Hohen Ordens zum Schwarzen Adler. Berlin 1871. 4. Mit Begleitschreiben v. 10. Aug. 1871.

Mittheilungen der Antiquar. Gesellschaft (der Gesellschaft für vaterländ. Alterthümer) in Zürich. 17. Bd. Zürich 1871. 4.

E. aus'm Weerth, *Die Fälschung der Nenniger Inschriften.* Trier 1871. 8.

L. R. Landau, *Versuch einer neuen Theorie über die Bestandtheile der Materie und die Ableitung der Naturkräfte aus einer einzigen Quelle.* Pest 1871. 8.

Rad Jugoslavenske Akademije. 16. Bd. Agram 1871. 8.

The Numismatic Cronicle. New Serie. Nr. 61. London 1871. 8.

The Quarterly Journal of the geological Society. no. 106. London 1871. 8.

Sitzungsberichte der philos.-philolog. u. hist. Klasse der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. 1871. 4. Heft. München 1871. 8.

The American Journal of science. Third Series. No. 6. 7. New Haven 1871. 8.

Proceedings of the Philosophical Society of Glasgow 1870—1871. Glasgow 1871. 8.

Journal of the Chemical Society. Mai — Juli. London 1871. 8.

Proceedings of the Zoological Society of London for 1871. Part 1. London 1871. 8.

Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk. Sjuttonde Häftet. Helsingfors 1871. 8.

Översigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar. XIII. Helsingfors 1871. 8.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. Pars II. no. 1. Calcutta 1871, 8. — *Proceedings.* no. 3. 4. Calcutta 1871. 8.

Notiser ur Sällskapets pro Fauna et Flora fennica Förhandlingar. Elfte Häftet. Helsingfors 1871. 8.

Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde von Nederlandsch Indie. V, 3. VI, 1. Batavia 1871. 8.

Tydschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. XIX. Batavia 1869. 1870. 8.

Notulen aan de Algemeene en Bestuurs-Vorgaderingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. VIII, 2. 3. 4. VIII, 1. 2. Batavia 1869. 1870. 8.

L. W. Schaufuſs, *Zoologische Mittheilungen.* Dresden 1870. 8.

P. Riccardi, *Bibliotheca Mathematica Italiana.* Fasc. 2. Modena 1871. 4.

Transactions of the zoological Society of London. Vol. VII, no. 6. London 1871. 4.

Bidrag till Finlands Officiela Statistik. V, 1. Helsingfors 1869. 4.

Videnskaps Selksk. Skrifter. Vol. V, Fasc. 5. 6. Kiobnhavn 1870. 4.

Atti del reale Istituto veneto. Vol. XV, 20. XVI, 1—4. Venezia 1871. 8.

Acta societatis fenniae. Tome IX. Helsingfors 1871. 4.

Wright, *Catalogue of the Syriac Manuscripts of the British Museum.* Vol. II. London 1871. 4.

Longé, *Coutumes de la ville d'Auvers.* Bruxelles 1871. 4.

Milliers, *Recherches sur les monnaies des indigènes de l'Archipel indien.* La Haye 1871. 4.

Kumanudes, Ἀττικῆς ἐπιγραφαι ἐπιτυμβιοι. Athen 1871. 4.

E. Hübner, *Noticias archeologicas de Portugal.* Lisboa 1871. 4.

Plinii *Historia naturalis, ed. Detlefsen.* Vol. 4. Berol. 1871. 8.

M. Kavanagh, *Origine of language and myths.* Vol. 1. 2. London 1871. 8.

Niemann, *Bloemlezing uit maleische Geschriften.* Gravenhage 1871. 8.

Memorie dell' accademia delle scienze de Bologna. Vol. 8—10. Bologna 1869—70. 4.

Maggiulli, *Le iscrizione messapiche.* Lecce 1871. 8.

G. Minervini, *Di un' antica iscrizione scoperte in Aquino.* Napoli 1871. 4.

C. Mancini, *Illustrazione d'una mense ponderaria Pompeiana.* Napoli 1871. 4.

Morren, *Notice sur le Cytisus Adami.* Gand 1871. 8.

Grad, *Examen de la théorie des systèmes de montagnes.* Paris 1871. 8.

de la Rive, *Notice sur E. Verdet.* Paris 1871. 8.

Peacock, *Changes of the earths physical geography.* London 1871. 8.

26. October. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Borchardt las über die Lösung eines Problems aus der Elasticitätslehre mit Hülfe der Potentiale.

Hr. Braun theilte eine Arbeit von Dr. Max Reess in Halle mit, über die Entstehung der Flechte *Collema glaucescens* Hoffm. durch Aussaat der Sporen derselben auf *Nostoc lichenoides*.

Der unverkennbaren Identität der Gonidienformen von *Ephebe* und den sogenannten Gallertflechten mit Algen aus der Nostocaceen- und Chroococcaceengruppe, neben der ebenso selbstverständlichen Analogie des Hyphentheiles und der Fructification dieser Flechten mit Pilzen aus der Ascomycetenreihe ward zuerst 1866 de Bary gerecht. Er schlofs aus den vorliegenden Thatsachen: „Entweder sind die in Rede stehenden Lichenen die vollkommen entwickelten Zustände von Gewächsen, deren unvollständig entwickelte Formen als Nostocaceen und Chroococcaceen bisher unter den Algen standen. Oder die Nostocaceen und Chroococcaceen sind typische Algen; sie nehmen die Form der Collemen, Epheben u. s. f. an, dadurch dafs gewisse parasitische Ascomyceten in sie eindringen, ihr Mycelium in dem fortwachsenden Thallus ausbreiten und an dessen phycochromhaltige Zellen öfters befestigen.“ [1]) Die Einschränkung dieser Alternative auf die Gallertflechten und *Ephebe* mit ihren Verwandten war damals noch geboten; denn für die Algennatur der Gonidien typischer Flechtenformen lag nach den mafsgebendsten Untersuchungen kein Beweis vor.

Ephebe galt als völlig anomaler, für die Deutung der Gallertflechten nicht beweiskräftiger Typus. Sonst hätte ihre durch Schwendener [2]) 1863 klar gelegte Structur eine bestimmtere

---

[1]) de Bary, Morph. u. Phys. d. Pilze p. 291.

[2]) Schwendener, in Flora 1863, p. 241 ff.

Betonung der zweiten Hypothese de Bary's schon damals gefordert.

Die Ausdehnung der de Bary'schen Alternative auf die übrigen Flechten verstand sich von selbst, sobald auch die Gonidien dieser als mit gewissen Algen identisch nachgewiesen wurden. Letzteres geschah nun in umfassender Weise durch gleichzeitige Untersuchungen[1]) von Baranetzky, Famintzin, Itzigsohn und Schwendener. Famintzin und Baranetzky vertraten dabei für die Flechten insgesammt ohne durchschlagende Gründe die erste de Bary'sche Annahme. Schwendener dagegen brach einer fruchtbareren Auffassung Bahn, indem er, de Bary's zweite Hypothese verallgemeinernd, die Flechten überhaupt für parasitische Ascomyceten erklärte, denen Algen aus verschiedenen Familien als Nährpflanzen dienen.[2]) Zweierlei von ihm erkannte Thatsachen bilden seine Hauptbeweismittel. Einmal der Umstand, dafs junge Thallusstücke sehr verschiedener Flechten wie pilzdurchwachsene oder pilzumsponnene Algenstöcke aussehen. Sodann die oft vorkommende Einbohrung von Pilzfäden in Colonieen gonidienbildender Algenformen, bezw. die Umspinnung solcher Algen durch Pilzfäden. Aufserdem führt er eine Reihe von scharfsinnig zusammengestellten Nebenbeweisen für seine Ansicht ins Feld.

Jeder Unbefangene mufs zugeben, dafs Schwendener's Thatsachen insgesammt eine andere Deutung als die seinige nicht zulassen. Gegen dieselbe spricht gar nichts, als die zwei Jahrhunderte alte Gewohnheit der Botaniker, die Flechten für Organismen eigener Art zu halten. Den Hauptbeweis indessen für seine Ansicht hat Schwendener nicht erbracht, oder vielmehr zu erbringen gar nicht versucht, nämlich die Herstellung einer Flechte durch Aussaat ihrer Sporen auf die gonidienbildende Alge und Cultur des sich entwickelnden parasitischen Pilzes mit der Alge. Dieser Beweis darf hier gefordert werden, so gut wie für jeden andern

---

[1]) Famintzin & Baranetzky in Mém. de l'Acad. de St. Pétersb. VIIe. sér. tome XI, No. 9. Dieselben in Bot. Ztg. 1868 p. 169 ff. — Baranetzky, Pringsh. Jahrb. VII. 1 ff. — Itzigsohn, Bot. Ztg. 1868 p. 185. — Schwendener, s. u.

[2]) Schwendener, Untersuchungen über den Flechtenthallus, Nachtrag, S. 107. — Bot. Ztg. 1868, p. 289. — Die Algentypen der Flechtengonidien. Basel 1869.

parasitischen Pilz, und er mufs gefordert werden, falls die Schwendener'schen Beweismittel im Einzelnen anfechtbar erscheinen. — In der That weifs man aber von den Algen umspinnenden oder anbohrenden Hyphen Schwendener's weder ob sie von Flechten herstammen, noch ob sie auch wirklich Ausgangspunkte für die Entstehung von Flechten sind. Bezüglich der grofsen Mehrzahl der dargestellten Fälle darf ich gegen Schwendener's Deutung keinerlei Bedenken aussprechen, für einige, besonders nachuntersuchte aber entschiedenen Zweifel begründen. Was Schwendener (Algentypen S. 29 u. Taf. II Fig. 13. 14) als *Collema*anfänge betrachtet, sind gewifs keine solchen. Denn nicht nur sehen (wie unten dargethan werden soll) in *Nostoc* eindringende *Collema*hyphen anders aus, sondern aus einem offenbar absterbenden *Nostoc* von der Farbe der Figur 13, oder dem Quellungszustande, wie Fig. 14, wird auch nie mehr ein *Collema*thallus.

Es schien darum immerhin empfehlenswerth, Schwendener's Beweismittel durch die Zucht einer Flechte von der Spore ab zu vervollständigen. *Collema* bot sich als geeignetes Object dar, weil sich das gonidienbildende *Nostoc* leicht und rein cultiviren und während längerer Cultur stets übersehen läfst. *Collema glaucescens* Hoffm. empfahl sich dann besonders durch Gröfse und characteristische Structur seiner Sporen. Mit der Gonidienform dieser Flechte schien *Nostoc lichenoides* Vauch. nach Habitus und Structur übereinzustimmen und wurde darum als Nähralge gewählt. Es gelang denn auch, durch Cultur der Sporenkeimschläuche von *Collema glaucescens* in *Nostoc lichenoides* vollständigen *Collema*flechtenthallus zu erziehen. Dieses Ergebnifs anticipirend, bezeichne ich in der folgenden Darstellung meiner Untersuchung den Hyphentheil der Flechte *Collema glaucescens* Hoffm. kurzweg als Pilz *Collema glaucescens* (emend.), den Gonidientheil als Alge *Nostoc lichenoides* Vauch.

Ich machte Einzelnculturen und Massenculturen. Für jene wurden kleine, möglichst durchsichtige *Nostoc*kügelchen oder Gruppen solcher gewählt, die einzeln auf völlige Hyphenreinheit mikroskopisch geprüft waren. Auf dünne Kalkspathplättchen gelegt, kamen sie mit dem Objectträger in die feuchte Kammer. Sie wurden von Zeit zu Zeit mit Brunnenwasser oder Nährstofflösung benetzt, aber sonst auf dunstbeschlagenem Substrat nur feucht, nicht nafs gehalten. Auf das *Nostoc* und seine Kalkspathunterlage

brachte ich mit dem Pinsel frisch entleerte *Collema*sporen. Deren Keimung und die Weiterentwickelung der Keimschläuche verfolgte ich dann, ohne Auflegen eines Deckglases, mit schwacher Vergrösserung und opferte von Zeit zu Zeit ein Exemplar der Untersuchung mit stärkeren Systemen. Die grofse Mehrzahl meiner Exemplare ging durch ungünstige Regulirung der Feuchtigkeit und Nahrungszufuhr zu Grunde, oft nachdem die *Nostoc*colonieen von *Collema*hyphen schon reichlich durchdrungen waren. Bei einigen aber gelang es, vollständig und gleichförmig hyphendurchwachsene, sogar schon wurzelhaarbildende Flechtenstöckchen zu erziehen, an welchen die gesammte Entwickelung von der Spore ab noch im fertigen Zustande sich überblicken liefs. Fig. 6 u. 7 sind solchen Einzelnculturen entnommen. —

Die Massenculturen suchten die Bedingungen herzustellen, unter denen *Nostoc lichenoides* und *Collema glaucescens* im Freien sich befinden. Sie lieferten zugleich das meiste Untersuchungsmaterial. Gröfsere Mengen von isolirt gewachsenen *Nostoc*colonieen, von denen ein Theil mikroskopisch geprüft und ausnahmslos hyphenrein befunden worden, cultivirte ich in Blumentöpfchen auf derselben Erde, welche sie in hiesiger Umgebung spontan bewohnen. Jedes Töpfchen steckte ich in einen gröfsern Topf, dessen Erde dann mittelst eines Untersetzers mäfsig feucht erhalten wurde. Solche mit *Collema*sporen besäete *Nostoc*culturen zeigten wiederholt verhältnifsmäfsig ergiebige Flechtenbildung.

Diese kömmt folgendermafsen zu Stande. Frisch gereifte und ausgeschleuderte Sporen des *Collema glaucescens* keimen, wie die anderer Arten, deren Keimung Tulasne beschreibt[1]), rasch und leicht auf beliebigen feuchten Substraten, als Glasplatten, Steinen, Sand, Erde u. s. f. Wenige Tage nach der Aussaat treiben einzelne Zellen der vielfächerigen Spore je einen ziemlich starken Keimschlauch, der, langsam anwachsend, sich verzweigt und durch spärliche Querwände gliedert. Nicht selten lösen sich dabei einzelne Sporenfächer, gewaltig anschwellend, völlig auseinander. Die Keimschläuche wachsen so lange, als ihnen Reservestoffe durch die Spore geboten werden, und bilden zuletzt, durch oft eintretende Verschmelzung sich begegnender Zweige, ein reichmaschiges Hy-

---

[1]) Tulasne, Ann. sc. nat. IIIe. Sér. t. XVII p. 96 Taf. 6 u. 7.

phennetz auf dem Substrate. Nach Erschöpfung der Reservestoffe bleibt die Hyphenmasse erst wochenlang unverändert, und geht dann beim Mangel des *Nostoc* langsam zu Grunde. Bringt man aber auf die Hyphenmasse Stöcke von *Nostoc lichenoides*, oder säet man sogleich die Sporen auf und neben *Nostoc*colonieen, so entwickeln die Hyphen sich weiter. Während ein Theil der Keimschläuche meist auf dem Substrate des *Nostoc* fortwächst, schicken sich die an der Oberfläche des *Nostoc* selbst herkriechenden an, in diesen einzudringen. Sie hören bald auf, in die Länge zu wachsen, schwellen an ihrer Spitze und häufig noch an beliebigen andern Stellen etwas an, und haften mit diesen Anschwellungen — sie seien Haftstellen genannt — fest auf dem *Nostoc* (Fig. 1a, 1b, 2, 7 *hh*). Eine Haftstelle kann auch sogleich beim Austritt des Keimschlauches aus der Spore sich bilden (Fig. 3).

Von der Haftstelle dringt alsbald ein dünner Fortsatz des Keimschlauches in die peripherische *Nostoc*gallerte (Fig. 1b). Der Eindringling verzweigt sich dann meist zu einem förmlichen Hyphenbüschel (Fig. 2, 3). — Erscheinungen, welche durchaus den anderweitig über das Eindringen parasitischer Pilze in ihre Nährorganismen bekannten entsprechen. — Aus dem Hyphenbüschel entwickelt sich ein reichverzweigtes *Collema*mycelium, welches Schritt für Schritt das *Nostoc* gleichmäfsig durchwächst, dessen Zellenketten vielfach umschlingend und umwindend (Fig. 5, 6, 7). Selten eilt ein eingedrungener Keimschlauch unverzweigt ins Innere des *Nostoc*, um dort erst Äste und Zweige zu treiben. Die eingedrungenen Keimschläuche sehen den Hyphen des spontanen *Collema*flechtenthallus noch wenig ähnlich; ihre vielfach verschmelzenden Verzweigungen dagegen im Innern des *Nostoc* entsprechen endlich aufs Vollständigste jenen Flechtenhyphen. Die gänzliche Umwandlung des *Nostoc* in die Flechte schliefst ab mit dem Auftreten einer peripherischen Hyphenlage, aus welcher die ersten Wurzelhaare durch die *Nostoc*gallerte hervorbrechen (Fig. 7. 8 *ww*). Dieses Entwickelungsstadium wurde in meinen Culturen nach etwa 3 Wochen erreicht. Anfangs zumal geht das Wachsthum der Keimschläuche so langsam von Statten, dafs man den Fortschritt eines und desselben Keimschlauchs während 8 Tagen verfolgen kann (vergl. Fig. 1a u. b).

Die Sporen sammt ihren auswärts getriebenen Keimschläuchen bleiben in ungestörten Culturen lange Zeit im Zusammenhang mit

den Eindringlingen, so dafs die Entwickelung der Flechte sich lückenlos verfolgen läfst. Die Ausbildung der Flechtenstructur schreitet ausschliefslich von den Eindringstellen vor; damit ist eine Täuschung durch spontane Hyphenbildung im Innern des *Nostoc*, deren Möglichkeit etwa eingewendet werden könnte, völlig ausgeschlossen. Übrigens lassen sich auch nach dem Abreissen der Sporen von den Eindringlingen die Eindringstellen am *Collema*-durchwachsenen *Nostoc* fast immer noch erkennen. —

Ein einziger Keimschlauch genügt zur allmähligen Durchwucherung einer *Nostoc*colonie (vergl. Fig. 5). Viele thun es natürlich rascher, und ihre Zweige verschmelzen und verwickeln sich bald so, dafs ihr Ursprung nicht mehr verfolgt werden kann (Fig. 7). Auch nachträglich ausgesäete Sporen senden ihre Keimschläuche in bereits halbdurchwachsenes *Nostoc*; ja selbst in die spontane Flechte dringen die Sporenkeimschläuche ein und wachsen zwischen den alten Hyphen weiter, von denen sie binnen Kurzem nicht mehr zu unterscheiden sind.

Zur Fructification sind die künstlich erzogenen Flechtenstöckchen noch nicht gebracht worden. Das erklärt sich leicht aus der kurzen Dauer und den unvermeidlichen Nachtheilen der Cultur, deren Ertrag überdies durch den Verbrauch an Untersuchungsmaterial auch in den Massenculturen, absolut genommen, recht spärlich war. Die Identität der erzogenen durchwachsenen Algenstöcke mit *Collema*flechtenthallus steht aber fest. Ihre äufsere Form hatten die Stöckchen des *Nostoc lichenoides* während der Pilzdurchwachsung nicht geändert; bekanntlich sind auch kleine spontane Flechtenstöckchen von *Collema glaucescens* in sterilem Zustande von hyphenreinen Colonieen des *Nostoc lichenoides* äufserlich kaum verschieden.[1])

---

[1]) Auch die specifische Identität der erzogenen Flechte mit *C. glaucescens* im Sinne Hoffmann's scheint mir aufser Zweifel. — Man mufs allerdings die Möglichkeit zugeben, dafs eine und dieselbe Flechtenpilzart auf verschiedenen Nähralgenspecies verschiedene „Flechtenarten" im Sinne der Lichenologie erzeuge. Hier aber fällt diese Möglichkeit weg. Denn die Lichenologen kennen kein *Collema* mit „kleinscholligem" Thallus, welches, von *C. glaucescens* Hoffm. etwa durch Eigenschaften des Gonidientheiles specifisch verschieden, in Sporenstructur und -Gröfse mit diesem übereinstimmte. Vergl. Körber, Systema Lich. 404. Arnold in Flora 1867. 133. 139.

Die bisher beschriebene vollkommene Entwickelung des parasitischen *Collema*myceliums im *Nostoc* hängt noch ab von einer in physiologischer Hinsicht sehr bemerkenswerthen Bedingung.

Bei den heteromeren Flechten ist bekanntlich der Algentheil von den Pilzhyphen ringsumsponnen. Die assimilirende Alge kann also, da sie nirgends mit den umgebenden Medien unmittelbar in Berührung steht, unmöglich aus denselben direct ihre rohe Nahrung beziehen. Vielmehr mufs, im Gegensatz zu allen andern Schmarotzerpflanzen, der parasitische Flechtenpilz die rohe Nahrung aufnehmen für sich und für seine Assimilationsalge. Dazu dienen ihm insbesondere seine Wurzelhaare. — Bei Gallertflechten dagegen, deren Algentheil unmittelbar an Luft und Substrat gränzt, kann über die Existenz und Nothwendigkeit einer gleichen Arbeitstheilung bei der Ernährung nicht a priori geurtheilt werden. Die gesammte Ernährung des von *Collema* durchwachsenen *Nostoc* kann ja ebenso selbständig sein, wie die einer rostbefallenen Waizenpflanze. Der Pilz *Collema glaucescens* aber verhält sich dabei, und zwar von seiner jugendlichsten Entwickelung ab, analog den Pilzen heteromerer Flechten, keineswegs wie ein reiner Parasit, der lediglich anf Kosten seiner Nährpflanze lebt. — Vielmehr bedarf, sobald die Reservestoffe der Spore verbraucht sind, das im *Nostoc* wuchernde *Collema*mycelium der unmittelbaren Zufuhr gewisser Nährstoffe — vermuthlich Aschenbestandtheile — von aufsen. Durch die im Substrate kriechenden Keimschläuche, welche mit der Spore und durch diese mit dem eingedrungenen Mycelium zusammenhängen, werden dem Mycelium solche Nährstoffe zugeführt, solang der junge Pilz noch keine Wurzelhaare aus dem durchwachsenen *Nostoc* getrieben hat. Fehlt die Ernährung der Eindringlinge durch auswärts getriebene Keimschläuche, so steht deren Wachsthum mit der Erschöpfung der Reservestoffe still. Das läfst sich leicht nachweisen in Fällen, wo, wie Fig. 3, die Spore oben auf einer *Nostoc*kugel liegend nur einen Keimschlauch getrieben hat, der eingedrungen, reichverzweigt, von dem Augenblick an unverändert bleibt, da die Baustoffe seiner Spore verbraucht sind. Noch besser in der Weise, dafs man an mehrfach angebohrten *Nostoc*kugeln die *Collema*sporen und deren auswärts gewachsene Keimschläuche mit dem Pinsel abwischt, oder sonst irgendwie die ernährende Verbindung zwischen eingedrungenem und aufsen kriechendem *Collema*mycelium abschneidet.

Sofort wird die Weiterentwickelung der *Collema*fäden im *Nostoc* sistirt. Von einigen angesteckten *Nostoc*kugeln, deren Eindringlinge mit Sporen und im Substrat ausgebreitetem Mycelium zusammenhingen, wurde ein Theil durch Umwälzen gewissermafsen entwurzelt. Seine Eindringlinge hörten zu wachsen auf, und sahen 14 Tage später (vergl. Fig. 4) noch ganz unverändert aus. Der andere, unberührte Theil war inzwischen von seinem *Collema*mycelium vollständig durchwachsen.

An der Unkenntnifs dieser physiologischen Eigenthümlichkeit scheiterten monatelang alle meine Culturversuche, bei welchen ich nie über ein und dasselbe Entwickelungsstadium des eingedrungenen *Collema*myceliums hinauskam. Nachdem ich dieselbe kennen gelernt hatte, erwies sich als bestes Culturverfahren folgendes: auf der zuvor ausgekochten Erde der oben beschriebenen Topfzusammenstellung wurden zuerst die *Collema*sporen in Menge zur Keimung gebracht, 10 Tage später dann auf die von Keimschläuchen überzogene Erde die *Nostoc*colonieen übertragen. In diese drangen vom Boden aus die *Collema*hyphen sehr zahlreich ein und durchwuchsen dieselben in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit.

Alle Erscheinungen der Sporenkeimung, des Eindringens der Keimschläuche und der Myceliumentwickelung im *Nostoc* wurden, ebenso wie an den Culturexemplaren, verfolgt an Stöcken von *Nostoc lichenoides,* welche im Freien mit fructificirendem *Collema glaucescens* benachbart gewachsen waren. Sie fanden sich aber sehr selten im Verhältnifs zur untersuchten Materialmenge, zur Anzahl reifer Apothecien und zur Gunst der Witterung für die Sporenkeimung. Dagegen zeigte sich ungemein häufig im Freien — und darauf gerichtete Culturen lieferten das gleiche Ergebnifs —, dafs durch Eindringen von Wurzelhaaren fertiger *Collema*stöcke in benachbarte hyphenreine *Nostoc*colonieen neue Flechtenstöcke entstehen. Jedes in ein *Nostoc* eingedrungene Wurzelhaar gibt einem dichten Hyphenbüschel Ursprung. Nicht selten findet man so befallene *Nostoc*colonieen, von deren einer Seite her die Hyphen, dichtgedrängt, gleichmäfsig sich vorschieben. Auch *Nostoc*brutknospen werden von Wurzelhaaren alter *Collema*stöcke befallen (Fig. 9). Die völlige Durchwachsung des *Nostoc* geschieht bei solcher Ansteckung durch Wurzelhaare alter Flechtenstöcke weit rascher, als bei der Infection durch Keimschläuche, im Culturversuch binnen 8—10 Tagen. Die bessere Ernährung des eingedrungenen My-

celiums von Seite der alten, festgewurzelten Flechten erklärt diesen Unterschied.

Dafs übrigens in der Natur die ausgiebigste Vermehrung der *Collema*stöcke durch den Soredien anderer Flechten analoge Prolificationen stattfindet, bedarf kaum besonderer Erwähnung.

Aber nicht blofs *Collema*hyphen bohren die *Nostoc*colonieen an und entwickeln sich in denselben zum Mycelium. Ältere, absterbende *Nostoc*kugeln werden gar nicht selten, im Freien, wie in der Cultur, angebohrt und rasch durchwachsen von dem Mycelium eines Schimmelpilzes. Dessen dicke, reichseptirte, oft unregelmässig in *Mucor*gemmenart angeschwollene Fäden haben zwar mit den *Collema*fäden wenig Ähnlichkeit; auch gleicht die Art, wie sie das *Nostoc* rasch durchwuchern, keineswegs der Entwickelung eines *Collema*thallus im *Nostoc*. Solang man aber diese nicht kennt, täuscht die Entwickelung jenes Saprophyten um so leichter, als er zuweilen auch solche *Nostoc*kugeln befällt, welche von abgerissenen *Collema*hyphen angebohrt sind. — Eine zuverlässige Bestimmung dieses Schimmelpilzes durch Cultur seiner Fructification gelang mir nicht. Doch wuchs, wo ich denselben fand, ein *Mucor* da und dort zwischen den *Nostoc*colonieen; und für die Zugehörigkeit zu *Mucor* spricht in hohem Grade die Myceliumbeschaffenheit des Pilzes, nicht minder das Aussehen seiner Sporen, die ich wiederholt an den eindringenden Hyphen noch fand. Leider versäumte ich zur rechten Zeit, den verdächtigen *Mucor* auf *Nostoc* auszusäen.

In die Kategorie solcher Pilzfäden, welche von der Zersetzung des *Nostoc* leben, gehören wahrscheinlich die früher erwähnten Schwendener'schen Pilzeindringlinge in *Nostoc*. Fig. 14 auf Schwendener's Tafel II kann sehr leicht den von mir beobachteten Pilz vorstellen; Fig. 13 dürfte etwas Anderes, aber Alles eher sein, als eine *Collema*hyphe.[1])

---

[1]) Es kömmt ja auch auf *Nostoc commune* noch ein parasitischer Ascomycet zuweilen vor, der von den *Nostoc* sonst bewohnenden Flechtenpilzen verschieden ist; vergl. Bayrhoffers angebliche Fructification des *Nostoc commune* in Bot. Ztg. 1857, 137 ff.

Erklärung der Tafel.

(Fig. 1 etwa 600fach, Fig. 4 u. 8 400fach, die übrigen 350fach vergr.)

Fig. 1. Spore von *Collema glaucescens* auf *Nostoc lichenoides* keimend. Der Keimschlauch in 1a mit Haftstellen (*hh*) befestigt, in 1b von diesen aus in das *Nostoc* eingedrungen. Ausgesäet am 6. März, a am 10., b am 14. März gezeichnet.

Fig. 2. Spore auf *Nostoc lichenoides* keimend, von oben gesehen. Die Spitzen zweier Keimschläuche sind bei *hh* eingedrungen, die eine im *Nostoc* schon reich verzweigt. Ein dritter Keimschlauch kriecht über das *Nostoc* ohne Haftstelle. Ausgesäet 13. Mai, gezeichnet 20. Mai.

Fig. 3. Spore auf *Nostoc* keimend, Profilansicht, die *Nostoc*schnüre in der Zeichnung weggelassen. Einziger Keimschlauch sogleich eingedrungen und zum Hyphenbüschel verzweigt. 10 Tage nach der Aussaat gezeichnet; auch nach weiteren 11 Tagen war der Keimschlauch wegen mangelnder Nahrungszufuhr von aussen ganz unverändert.

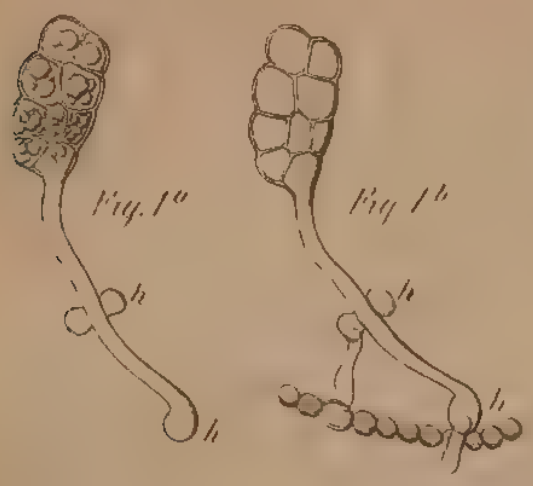
Fig. 4. Partie eines *Nostoc lichenoides* mit eingedrungenen *Collema*keimschläuchen, von der Oberfläche gesehen; *ee* Eindringstellen. Die eingedrungenen Hyphen bleiben mehrere Wochen lang ganz unverändert, weil von ihren Sporen abgerissen.

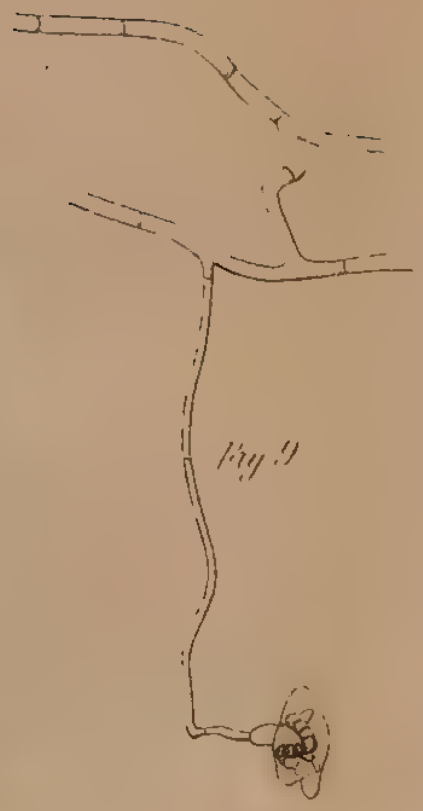
Fig. 5. Gruppe von 3 *Nostoc*kugeln, alle 3 ursprünglich hyphenrein, die eine durch einen rückwärts verzweigten *Collema*keimschlauch angebohrt und theilweise durchwachsen. Spore des Keimschlauchs während der Präparation bei *s* abgerissen. Die *Nostoc*fäden der hyphenreinen Theile nicht gezeichnet. Besäet 19. April, gezeichnet 1. Mai.

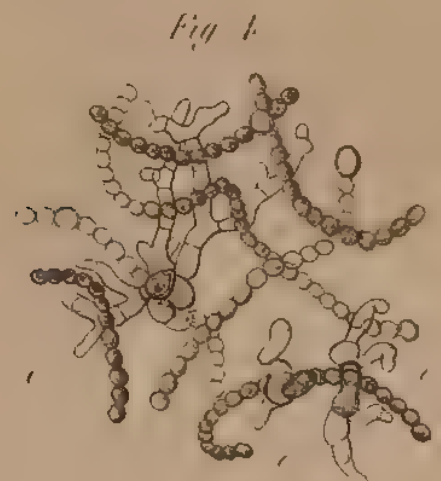
Fig. 6. *Nostoc lichenoides*, durch die Zweige eingedrungener Keimschläuche zweier Sporen von *Collema glaucescens* gleichmäfsig hyphendurchwachsen. Das eingedrungene Mycelium durch auswärts getriebene verzweigte Keimschläuche ernährt. Kalkspathcultur, besäet am 5., gezeichnet am 19. Mai.

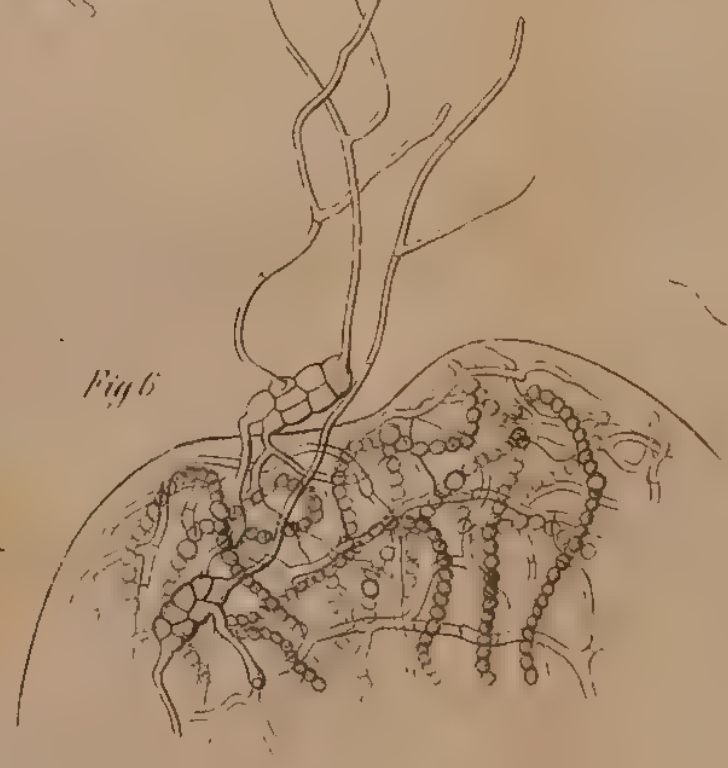
Fig. 7. Ähnliches Präparat. Vollständige Flechtenstructur des hyphenrein besäeten *Nostoc*. Aus der peripherischen Hyphenlage treten schon die ersten Wurzelhaare (*ww*) heraus. Zahlreiche, verzweigte, ein-

gedruckt d K A d W im October 1861









mal auch verschmolzene Keimschläuche auf dem Kalkspathsubstrat. *hh* Haft- und Eindringstellen. Besäet 3., gezeichnet 27 Juli.

Fig. 8. Wurzelhaarbildung (*ww*) aus *Nostoc* durchwucherndem *Collema*mycelium, 22 Tage nach der Aussaat.

Fig. 9. Verzweigte und verschmolzene Wurzelhaare von spontanem *Collema glaucescens*, ein Zweig eine Brutknospe von *Nostoc lichenoides* anbohrend.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Coutumes du pays et Comté de Hainaust. Tome I. Bruxelles 1871. 4. Mit Ministerialschreiben vom 19. Oct. 1871.

G. F. Schömann, *Griechische Alterthümer.* 1. Bd. Berlin 1871. 3.

—, *Opuscula academica.* Vol. 4. Berlin 1871. 8. Mit Begleitschreiben vom 18. Oct. 1871.

Transactions of the Linnean Society of London. Vol. 27. London 1871. 4.

Journal of the Linnean Society. Botany, vol. 11, no. 54—56. 13, no. 65. *Zoology,* no. 49—52. London 1871. 8.

Schriften der naturf. Gesellschaft in Danzig. 1I, 3. 4. Danzig 1871. 8.

Waddington, *Inscriptions grecques et latines de la Syrie.* Paris 1870. 4.

S. Castromediano, *Le iscrizione messapiche.* Lecce 1871. 8.

Mémoires de l'académie de Belgique. Vol. 38. Bruxelles 1871. 4.

Piot, *Cartulaire de l'abbage de Saint-Trond.* Tome 1. Brux. 1870. 4.

Chroniques relatives à l'histoire de la Belgique. Bruxelles 1870. 4.

Quetelet, *Annales de l'observatoire de Bruxelles.* Tome 20. Bruxelles 1870. 4.

Mémoires couronnés de l'académie de Belgique. Vol. 35. 36. Bruxelles 1870—71. 4.

Biographie nationale. III, 1. Bruxelles 1870. 8.

Annuaire de l'académie. Bruxelles 1871. 8.

Quetelet, *Anthropométrie.* Bruxelles 1870. 8.

Von der Kais. Akademie der Wissenschaften in Petersburg:

1. *Mélanges physiques et chimiques.* Vol. 1—8. 1854—70.
2. *Mélanges biologiques.* Vol. 1—7. 1853—70.
3. *Mélanges mathématiques et astronomiques.* Vol. 1—4. 1850—70.
4. *Mélanges asiatiques.* Vol. 1—6. 1849—70.
5. *Mélanges russes.* Vol. 1—4. 1851—69.
6. *Mélanges gréco-romains.* Vol. 1—3. 1861—69.

Brosset, *Deux historiens arméniens.* Livr. I. II. Petersbourg 1870—1871. 4.

Annales de l'observatoire physique Centrale de Russie. Année 1868. Petersburg 1871. 4.

Wild, *Repertorium für Meteorologie.* II, 1. Petersburg 1871. 4.

Bruhns, *Astronomisch-geodätische Arbeiten im Jahr 1870.* Leipzig 1871. 4.

---

30. October. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Poggendorff las: Versuch einer Theorie der Elektro-Doppelmaschine.

Wenn eine einfache Elektromaschine erster Art auf die gewöhnliche Weise durch Elektrisirung eines ihrer Papierbelege in Thätigkeit gesetzt wird, so ist es für die Richtung des entstehenden Stromes ganz einerlei, ob die Maschine mit dem schrägen oder, wie ich ihn nenne, diametralen Conductor versehen ist oder nicht, d. h. ob der rotirenden Scheibe und den Belegen der ruhenden ein oder zwei Paare leitend unter sich verbundener Metallkämme gegenüberstehen. Immer sendet z. B. diejenige Elektrode, welche vor dem positiv elektrisirten Belege steht, negative Elektri-

cität aus ihrem Kamm auf die rotirende Scheibe und demgemäfs positive aus ihrem Pol in die Luft.[1])

Anders verhält es sich, wenn man die Maschine dadurch erregt, dafs man aus einer äufseren Quelle Elektricität durch die Elektrodenkämme auf die rotirende Scheibe einströmen läfst. Dann hat der Strom, welcher bei Anwesenheit des diametralen Conductors entsteht, die umgekehrte Richtung von dem, welcher ohne denselben zum Vorschein kommt; erregender und erregter Strom sind widersinnig, ohne Conductor aber gleichsinnig.

Im letzteren Falle strömen die Kämme, welche die Enden eines Verbindungsdrahtes bilden, entgegengesetzte Elektricitäten aus, conform der gewöhnlichen Vertheilung.

Im ersteren dagegen hat man die anomale Erscheinung, dafs die Verbindungsdrähte aus den Kämmen an ihren Enden einerlei Elektricität aussenden und aus der Mitte die entgegengesetzte. Der eine Draht strömt solchergestalt an beiden Enden positive und in der Mitte negative Elektricität aus, der andere aus den Enden negative und aus der Mitte positive.

Diese bereits zu Ausgange des Jahres 1868 von mir gemachten Beobachtungen führten mich zu dem Schlufs, dafs wenn man zwischen den Mitten beider Verbindungsdrähte eine Brücke schlage,

---

[1]) Da die Elektroden, vermöge ihres Influenzzustandes, aus beiden Enden immer entgegengesetzte Elektricitäten ausströmen, so halte ich es der Deutlichkeit halber für gut, diese Enden durch besondere Namen zu unterscheiden. Ich nenne also Pole die einander zugekehrten Enden der Elektroden und demgemäfs z. B. dasjenige Ende, welches positive Elektricität ausgiebt, den positiven Pol. Damit ist nicht gesagt, dafs die Elektrode, zu welcher er gehört, als Ganzes nothwendig auch immer positiv sein müsse. Das wird sie nur, wenn ihr Kamm gegen die rotirende Scheibe mehr negative Elektricität ausströmt, als ihr Pol positive durch die Luft hin zu dem andern. Läfst man den Pol in einer Spitze endigen, so sendet er quantitativ ziemlich eben so viel Elektricität aus als der Kamm, und dann ist die Elektrode als Ganzes oder an ihren mittleren Theilen so gut wie neutral.

Ähnliches gilt von den Belegen. Auch sie befinden sich, so lange die Maschine in Thätigkeit ist, in einem Influenzzustande, vermöge dessen sie entgegengesetzte Elektricitäten aus ihren beiden Enden, dem spitzen und dem breiten, ausströmen. Wenn hier von der Elektricität eines Beleges die Rede ist, so ist damit immer die seines breiten Theiles gemeint.

man in dieser einen Strom erhalten werde, der gleich sein müsse der Summe der Ströme der beiden Maschinen, — einem Schlufs, den ich damals nur roh verwirklichte, später aber zur Construction einer Doppelmaschine benutzte, die von mir im Maiheft der Monatsberichte des vorigen Jahres ausführlich beschrieben worden und seitdem schon in mehr als 20 Exemplaren in die Hände der Physiker übergegangen ist.

In dieser Beschreibung zeigte ich unter Anderem, dafs die anomale Erregung nicht allein durch den diametralen Conductor hervorgerufen wird, sondern auch durch drei andere ähnliche Combinationen, durch den lateralen oder überzähligen Conductor, durch die sog. vertauschten Elektroden, und durch die Elektromaschine zweiter Art, d. h. durch die mit zwei entgegengesetzt rotirenden Scheiben, sobald sie die ihr zuletzt von Hrn. Dr. Holtz gegebene Einrichtung besitzt, bei welcher nur die Elektricität der einen Scheibe benutzt wird und diese mit einem diametralen Conductor versehen ist.

Ueberdiefs wiefs ich nach, dafs geladene Flaschen die Stelle des erregenden Maschinenstroms ersetzen können, und dafs sie dabei entweder eine stille Entladung oder eine höhere Ladung erleiden, je nachdem die Maschine, auf welche sie einwirken, mit keinem oder mit einem diametralen Conductor versehen ist.

Eine Erklärung der anomalen Erregung vermochte ich damals nicht zu geben; ich begnügte mich einstweilen damit, den Thatbestand nach allen Seiten hin sichergestellt zu haben.

Seit jener Zeit habe ich das Phänomen oftmals in Betracht gezogen und mich bemüht, dasselbe durch Versuche gleichsam experimentell zu analysiren. Es ist mir dadurch geglückt, eine Ansicht zu gewinnen, welche ich, wenigstens der Hauptsache nach, nicht anders als für richtig halten kann, weshalb ich denn auch keinen Anstand nehme, sie hier den Physikern zur Beurtheilung vorzulegen.

I.

Unter den früheren Versuchen, die ich seitdem öfters wiederholt und erweitert habe, hat keiner meine Aufmerksamkeit mehr gefesselt als der, wo zwei Maschinen, von denen jede mit einem diametralen Conductor versehen und einzeln für sich erregt worden war, gleichsinnig mit einander verknüpft wurden. So wie

ich nun beide in regelrechte Bewegung setzte, kehrte der Strom der einen oder anderen Maschine seine Richtung um, und statt der erwarteten Gleichsinnigkeit bekam ich Widersinnigkeit der Ströme.

Die Wirkung des diametralen Conductors beschränkt sich also nicht darauf, in einer noch neutralen Maschine einen Strom von anomaler Richtung hervorzurufen, sondern zwängt diese Richtung auch einem bereits vorhandenen Strome auf.

Um sich das Abnorme dieser Erscheinung zu vergegenwärtigen, erwäge man, dafs dabei durch jede Elektrode dieselbe Elektricitätsart auf die Maschine einströmt, welche sie vorher schon für sich entwickelte. Man sollte daher eine Verstärkung des Stroms in ursprünglicher Richtung erwarten; aber statt deren tritt eine Umkehrung ein, — eine Umkehrung, der nothwendig eine momentane Annullirung vorausgegangen sein mufs, obgleich ich sie nicht habe festhalten können.

Ist eine Maschine mit einem diametralen Conductor und überdiefs mit quadrantalen oder semi-quadrantalen Papierbelegen versehen, so stehen jedem dieser Belege zwei Kämme gegenüber, ein Elektrodenkamm und ein Conductorkamm. Und wenn die Pole der Elektroden nicht gerade bis zu einem gewissen kleinen Abstand zusammengeschoben sind, hat man neben dem nutzbaren Hauptstrom im Elektrodenbogen noch einen Strom im Conductor von solcher Richtung, dafs aus jedem seiner Kämme gegen jeden Papierbeleg dieselbe Elektricitätsart ausströmt, welche der benachbarte Elektrodenkamm entsendet. Niemals strömen die benachbarten Kämme, welche einem und demselben Belege gegenüberstehen, entgegengesetzte Elektricitäten aus, sobald der Abstand oder Widerstand zwischen den Polen nur annähernd so grofs ist, wie in dem hier betrachteten Fall, wo zwei Maschinen mit einander verbunden sind.

In dem erwähnten Versuch der Umkehrung des Stroms erfolgt demnach der Elektricitätswechsel nicht blofs in den Kämmen der Elektroden, sondern auch in denen des Conductors. Es fragt sich also zunächst: Tritt dieser Wechsel in beiderlei Kämmen gleichzeitig ein, oder in den einen früher als in den andern?

Ich glaube, dafs er in den Conductorkämmen zuerst eintritt, und dafs der in den Elektrodenkämmen, also die Umkehrung des nutzbaren Stroms, eine Folge davon ist.

Zu diesem Glauben sehe ich mich durch nachstehenden Versuch bewogen. Nachdem ich die eine Maschine in Gang gesetzt hatte, leitete ich den Strom der anderen auf sie ein, aber nicht durch die Elektrodenkämme, sondern durch die Kämme des Conductors, und zwar in solcher Richtung, dafs jeder derselben entgegengesetzte Elektricität, wie der benachbarte Elektrodenkamm aussenden mufste.[1]) Die Folge davon war: eine sofortige Umkehrung des Stroms in dem Elektrodenbogen, — nicht aber des im Conductor, dessen Kämme vielmehr fortfuhren, diejenigen Elektricitäten auszusenden, die ihnen durch die Hülfsmaschine zugeführt worden waren.

Was hier die gezwungene Ausströmung von Elektricität aus den Conductorkämmen bewirkt, das bewirkte in dem früheren Fall

---

[1]) Ich bediente mich dazu des schon in meiner letzten Abhandlung erwähnten Conductors, dessen Kämme durch ein isolirendes Mittelstück von einander getrennt sind und nach Belieben durch einen Leiter verbunden werden können.

In Ermangelung eines solchen kann man aber auch den Versuch mit dem gewöhnlichen Conductor anstellen, dessen Kämme bekanntlich durch einen Metallstab fest mit einander verbunden sind. Es ist nur nöthig, diesen Conductor und die ruhende Scheibe so weit rechts zu drehen, dafs seine Lage und die Lage der Elektroden in Bezug auf die Belege gegen einander vertauscht sind. Die Kämme der Elektroden vertreten dann die des Conductors.

Mit Hülfe eines Conductors der eben erwähnten Art habe ich mich auch überzeugt, dass die Kämme desselben gar nicht in metallischer Verbindung mit einander zu stehen brauchen, um eine anomale Erregung zu veranlassen. Sie können ohne Schaden durch eine Luftstrecke von mehr als einem Zoll unterbrochen sein, obwohl dadurch der Strom in ihnen beträchtlich geschwächt wird.

Übrigens lassen sich mittelst eines solchen Conductors noch manche andere lehrreiche und interessante Erscheinungen beobachten, die ich aber, als nicht zu meinem heutigen Thema gehörend, hier übergehe.

Eine andere instructive Abänderung des diametralen Conductors besteht darin, dafs man ihn nicht, wie gewöhnlich, an der Axe der Maschine befestigt, sondern von einem besonderen, isolirenden Stativ tragen läfst, um ihn mehr oder weniger von der rotirenden Scheibe entfernen zu können. Man kann sich dann überzeugen, dafs er noch in einer Entfernung von 2 bis 3 Zoll seine Wirkung thut.

die aus den Elektroden. Wie dieſs zugehe, mag aus folgender Betrachtung näher erhellen.

Bekanntlich wird der Strom in dem Conductor, was Richtung sowohl als Stärke betrifft, durch zwei Factoren bedingt, die entgegengesetzt elektrisirt sind und demnach auch entgegengesetzt influencirend auf ihn einwirken, durch die Papierbelege oder die Hinterfläche der ruhenden Scheibe und durch die Vorderfläche der rotirenden. Halten diese beiden Factoren einander das Gleichgewicht, so wird in dem Conductor kein Strom erregt.

Dieſs Gleichgewicht tritt aber nur in dem speciellen Fall ein, daſs die Pole einen gewissen kleinen Abstand von einander haben. Sind sie weniger getrennt oder ganz zusammengeschoben, so überwiegt die Wirkung der rotirenden Scheibe und man erhält demgemäſs in dem Conductor einen Strom und zwar von solcher Richtung, daſs seine Kämme entgegengesetzte Electricitäten wie die benachbarten Elektrodenkämme ausströmen. Er ist indeſs wenig intensiv, wird verstärkt, wenn man die Scheibe sehr rasch dreht, und geschwächt oder vernichtet, wenn man ihre Drehung verlangsamt, was seinen Ursprung zu Genüge darthut.[1])

Zieht man die Pole weiter auseinander, so wird der Strom im Elektrodenbogen schwächer und in Folge deſs empfängt die

---

[1]) Einen Strom in dem Conductor von solcher Richtung, daſs seine Kämme und die benachbarten Elektrodenkämme entgegengesetzte Elektricitäten ausströmen, erhält man auch, wenn die Maschine mit kleinen Belegen versehen ist (ihnen also die Conductorkämme nicht gegenüberstehen) und man dann einen derselben von der Rückseite her elektrisirt, während die Pole zusammengeschoben sind. Beide Ströme, der im Conductor und der im Elektrodenbogen, sind aber nur ganz schwach, uud verschwinden sogleich, sowie man die Pole auseinander zieht. Ich habe auch schon früher gezeigt, daſs unter diesen Umständen, sobald der Conductor einen gröſseren Winkel (etwa 45°) mit dem Horizonte macht und die ruhende Scheibe noch nicht durch vorherigen Gebrauch elektrisch geworden ist, keine dauernde Erregung der Maschine erhalten werden kann (Monatsberichte 1870 S. 278). Der Grund hiervon ist nach dem Obigen klar.

Der Stromwechsel, der im Conductor beim Schlieſsen und Öffnen des Elektrodenbogens eintritt, ist übrigens nicht schöner zu beobachten, als wenn man sich des mit einer Spectralröhre versehenen Conductors bedient und abwechselnd das Schlieſsen und Öffnen mittelst eines isolirten Metallbügels vornimmt.

rotirende Scheibe weniger Electricität von den Elektrodenkämmen, während die Papierbelege oder vielmehr die von ihnen berührten Theile der ruhenden Scheibe nichts oder unbedeutend von ihrer Elektricität verlieren. Es überwiegt also die Wirkung der letzteren und demgemäfs senden die Conductorkämme dieselbe Elektricitätsart aus wie die benachbarten Elektrodenkämme.

Umgekehrt ist es, wenn die Ausströmung der Elektricität aus den Elektrodenkämmen durch einen Hülfsstrom künstlich verstärkt wird. Dann bekleidet sich die rotirende Scheibe, auch bei grofsem Abstand zwischen den Polen, überschüssig mit Elektricität und demgemäfs wird nun ihre Einwirkung auf die Conductorkämme wiederum überwiegend, aber in viel höherem Grade als im ersten Fall. Derjenige Elektrodenkamm z. B., der vor der Einwirkung des Hülfsstroms die rotirende Scheibe mit positiver Elektricität versah und es nachher in noch verstärktem Maafse thut, zwingt den benachbarten Conductorkamm, der bis dahin auch positiv war, negative Elektricität auszusenden und, sowie dieses geschehen ist, mufs auch, wie eben factisch dargethan, der Elektrodenkamm seine Polarität wechseln und negative Elektricität ausströmen, um so mehr, als an den beiden anderen Kämmen ein analoger Vorgang stattfindet, der den eben geschilderten unterstützt. Es ist hierbei natürlich ganz einerlei, ob, vor der Einwirkung des Hülfsstroms, die Maschine noch unerregt oder im angegebenen Sinn schon erregt war.

Mit diesem Procefs mufs nothwendig eine Umkehrung der Polarisation der Belege verknüpft sein, weil sonst die Elektrodenkämme ihre Polarisation nicht wechseln könnten. Gestützt auf den vorhin (S. 538) angeführten Versuch, wo die Maschine durch Einleitung von Elektricität in die Conductorkämme zur Wirksamkeit gelangt, bin ich der Meinung, dafs diese Umkehrung durch eine von den Conductorkämmen ausgeübte Influenzwirkung hervorgebracht wird[1]); denn würde sie durch die stark elektrisirte Aufsen-

[1]) Wenn die Pole zusammengeschoben sind, so strömt, wie eben erwähnt, ohne dafs der Maschine fremde Elektricität zugeführt wird, jeder Conductorkamm auch entgegengesetzte Elektricität wie der benachbarte Elektrodenkamm aus; aber er übt dann wegen der Schwäche des in ihm vorhandenen Stroms keine Influenzwirkung auf den Beleg aus, kehrt also auch nicht die Polarität des Elektrodenkamms um.

fläche der rotirenden Scheibe bewirkt, woran man vielleicht denken könnte, so müfste sie auch ohne Conductorkämme zu Stande kommen, was doch nicht der Fall ist. Ohne den diametralen Conductor findet keine anomale Erregung der Maschine statt, eben so wenig wie eine Umkehrung des einmal vorhandenen Stroms.

Kurz wiederholt, ist also der Vorgang bei der anomalen Erregung, meiner Meinung nach, folgender. Sowie die Elektrodenkämme den Strom der Hülfsmaschine aufnehmen, polarisiren sie einerseits die hinter ihnen befindlichen Belege und bekleiden andererseits die Aufsenfläche der rotirenden Scheibe mit den empfangenen Elektricitäten in der bekannten Weise, dafs die eine stets die obere und die andere stets die untere Hälfte dieser Fläche einnimmt. Dadurch angeregt strömen die Conductorkämme die entgegengesetzten Elektricitäten auf die Scheibe und zugleich wirken sie influencirend auf die Belege, kehren deren Polarisation um und führen eben dadurch auch eine Umkehrung der von den Elektrodenkämmen ausgesandten Elektricitäten herbei. Diese vier Acte folgen so rasch aufeinander, dafs der Beobachter sie nicht unterscheiden kann, sondern nur das Endresultat wahrnimmt.

Eine Bestätigung dieser Theorie finde ich in einem Versuch, bei welchem die zu erregende Maschine nur mit kleinen Belegen versehen war, so dafs dem diametralen Conductor, der wie gewöhnlich unter 45° gegen den Horizont neigte, nur nackte Theile der ruhenden Scheibe gegenüberstanden.

Bei dieser Vorrichtung war es nun durchaus nicht möglich, die Maschine durch die von den Elektrodenkämmen überschüssig ausströmende Elektricität dauernd zu erregen, gleich wie sie bekanntlich dann auch nicht von der Rückseite her durch Elektrisirung eines der Belege normal in Thätigkeit zu setzen ist.

Als ich den Versuch im Dunklen anstellte und dabei die Kämme der zu erregenden Maschine aufmerksam betrachtete, sah ich, dafs die der Elektroden wirklich dieselbe Elektritätsart, welche ich ihnen aus der Hülfsmaschine zuführte, in schwachem Grade auf die rotirende Scheibe ausstrahlten und dafs andererseits die benachbarten Conductorkämme entgegengesetzte Elektricität von sich gaben.

Zwei der vorhin supponirten Acte waren hier also verwirklicht; allein da den Conductorkämmen keine Papierbelege gegenüberstanden, so konnten sie diese nicht influenciren und folglich

auch keine Rückwirkung auf die Elektrodenkämme ausüben. Die Maschine mufste also, da sich Elektroden- und Conductorkämme gegenseitig störten, unerregt bleiben.

Trotz dieser Bestätigung ist die Theorie noch einem Einwurf ausgesetzt, der im ersten Augenblick als sehr erheblich erscheinen kann.

Es läfst sich nämlich fragen: Warum bleibt es bei der einmaligen Umkehrung des Stroms, warum folgt auf sie nicht eine zweite, also eine Rückkehr zur ursprünglichen Richtung, auf diese wiederum eine dritte und so fort in unaufhörlichem Wechsel. So scheint es nach der Theorie sein zu müssen und doch ist dem nicht also. Wie geht diefs zu?

Betrachten wir einen speciellen Fall. Strömt der eine Elektrodenkamm, wie der benachbarte Conductorkamm, ursprünglich positive Elektricität aus und es wird dem ersteren dieselbe Elektricität aus der Hülfsmaschine in Überschufs zugeführt, so setzt die Theorie voraus, er bekleide die rotirende Scheibe so stark mit dieser Elektricität, dafs der Conductorkamm gezwungen wird, negative Elektricität zu entsenden, die nun den Beleg influencirt und dadurch bewirkt, dafs auch der Elektrodenkamm negative Elektricität ausgiebt.

Allein wenn nun derselbe Kamm die Scheibe mit negativer Elektricität bekleidet: Warum — so kann man einwerfen — wiederholt sich nicht der eben geschilderte Prozefs in umgekehrtem Sinn?

Die Antwort auf diese Frage kann nicht zweifelhaft sein. Sie ist einfach die: dafs die Elektrodenkämme von dem Momente ab, wo sie ihre Polarität gewechselt haben, gar keine überschüssige Elektricität mehr aus der Hülfsmaschine empfangen, trotzdem man diese unausgesetzt in Thätigkeit erhält.

Sie drängen die Elektricität, welche eindringen will, in die Verbindungsdrähte zurück, stauen sie auf und häufen sie daselbst so an, dafs sie längs denselben an zahllosen Punkten hervorbricht. Aber ein Strom ist in diesen Drähten nicht vorhanden. Beweis davon giebt der Versuch, den ich schon 1868 angestellt und seitdem häufig wiederholt habe, dafs nämlich eine in einen der Verbindungsdrähte eingeschaltete Spectralröhre lichtlos bleibt, sobald beide Maschinen, die man verbunden hat, gleich kräftig

wirken. Ein Strom entsteht in den Verbindungsdrähten erst dann, wenn man zwischen beiden eine Brücke schlägt.

Nach der einmaligen Umkehrung ihres Stromes ist also in der Maschine nicht mehr Elektricität thätig, als sie für sich allein entwickelt, und daher ist auch kein Grund zu einem steten Polarwechsel vorhanden.

Correct gesprochen, strömen demnach die Pole der einen Maschine auch gar nicht eine der ihrigen entgegengesetzte Elektricität auf die Scheibe der anderen Maschine, *sondern entwickeln sie nur daselbst.* Ich habe indefs der Theorie nicht vorgreifen wollen und daher in meiner Darstellung die Erscheinungen immer so beschrieben, wie sie sich der blofsen Beobachtung darbieten.

Der Unterschied zwischen der Erregung von der Rückseite her durch die elektrisirten Belege und von der Vorderseite her durch Ausströmen von Elektricität aus den Elektrodenkämmen besteht wesentlich darin, dafs bei der ersten die Kämme, welche vor einem und demselben Belege stehen, auf gleiche Weise afficirt werden, bei der letzteren aber auf ungleiche. Läfst man gleichzeitig jedes der beiden Paare benachbarter Kämme dieselbe Elektricität (das eine Paar die positive, das andere die negative) ausströmen, so ist dieser Unterschied gehoben und die Maschine wird normal erregt, wie bei der Erregung von der Rückseite her durch die Belege.

Man kann diefs bewerkstelligen, wenn man zwei Hülfsströme auf die Maschine leitet, einen durch die Elektrodenkämme und den andern durch die Conductorkämme; allein einfacher und hübscher läfst es sich dadurch erreichen, dafs man die Conductorkämme, statt sie unter sich zu verbinden, mit den benachbarten Elektrodenkämmen verbindet, was mit einem Conductor von der vorhin (S. 538) beschriebenen Einrichtung leicht geschieht. Leitet man dann den Strom der Hülfsmaschine in die Elektrodenkämme, so bekommt man eine normale Erregung der andern Maschine.[1])

---

[1]) Beiläufig gesagt, könnte es scheinen, dafs eine solche Verbindung zwischen den Kämmen des Conductors und der Elektroden überhaupt vortheilhaft wäre für die Wirksamkeit der Maschine. Das ist aber keineswegs der Fall. Ist der Abstand zwischen den Polen nur klein, so hat es gerade keinen Nachtheil; vergröfsert man ihn aber auf einige Zolle, so erlischt der Strom.

Ähnlich wie bei dem diametralen Conductor verhält es sich bei den übrigen Vorrichtungen, die eine anomale Erregung gestatten. Ziehen wir zunächst die sog. Combination der vertauschten Elektroden in Betracht.

Bei dieser steht der diametrale Conductor lothrecht vor gezahnten Papierbelegen von geringer Gröfse und die horizontalen Elektrodenkämme ruhen vor nackten Theilen der Glasscheiben, so entfernt von den Belegen, dafs diese keinen Einflufs auf sie ausüben können. Trotz dieses wesentlichen Unterschiedes, von dem vorhin betrachteten Fall ist doch der Vorgang im Ganzen derselbe.

Leitet man z. B. negative Elektricität auf den linken Elektrodenkamm und dreht die bewegliche Scheibe zeigerrecht, so strömt von ihm, so gut wie von dem oberen Conductorkamm, positive Elektricität aus.

Man mufs also annehmen, dafs die Elektrodenkämme in den ersten Momenten die Aufsenfläche der rotirenden Scheibe mit derselben Elektricitätsart bekleiden, welche ihnen von der zweiten Maschine zugeführt wird, dafs sie dadurch die Conductorkämme disponiren, die entgegengesetzte Elektricität auf die Scheibe auszuströmen, und dafs nun eben dadurch die letzteren auf erstere rückwirken und deren Polarität umkehren. Diese Rückwirkung geschieht um so leichter, als der Strom in dem Conductor, weil seine Kämme in metallischer Verbindung stehen und hinter ihnen die durch sie influencirten Papierbelege liegen, sichtlich ein viel stärkerer ist als der in dem Elektrodenbogen.

Ähnlich ist der Vorgang bei dem lateralen Conductor, der ihn sogar durch seine unsymmetrische Form noch unterstützt. Dieser Conductor hat nämlich, wie bekannt, nur einen Kamm, der vor dem einen Belege steht, während er am andern Ende in einen Stab ausläuft, der die zweite Elektrode berührt.[6]) Empfängt nun der erste, vor dem Belege stehende Elektrodenkamm z. B. positive Elektricität, so mufs der Conductorkamm schon um des-

---

[1]) Meine diametralen Conductoren sind so eingerichtet, dafs sie zugleich als laterale gebraucht werden können. Sie bestehen aus zwei in einander geschobenen Hälften, von denen die eine mittelst des daran sitzenden Stiftes im Mittelpunkt der Maschine befestigt und mit ihrem Kamm vor einen der Belege gestellt wird. Von dem als Axe dienenden Stift führt dann ein darauf gelegter Stab horizontal zur anderen Elektrode.

halb leichter umkehrend auf ihn einwirken können, als letzterer in den ersten Momenten nothwendig negative Elektricität von der zweiten, ihn berührenden Elektrode erhält. Ist aber der Kamm des Conductors einmal stark negativ geworden, so mufs sein anderes Ende, und damit auch die dasselbe berührende Elektrode, stark positiv werden.

Die Theorie wird also auch in diesem Fall vollkommen bestätigt.

Eine Modification erfordert sie wohl bei Übertragung auf die Maschine zweiter Art, die ich indefs hier nicht in Betracht ziehen will, da ich gedenke, mich künftig ausführlicher mit ihr zu befassen.

Bemerken will ich nur, dafs diese Maschine auch bei der ganz zweckmäfsigen Umgestaltung, welche ihr neuerlich Hr. Musaeus gegeben hat, anomal erregt wird, wenn man die Pole einer andern Maschine auf sie einströmen läfst.

II.

Bei allen meinen früheren Versuchen über die anomale Erregung geschah die Einströmung der Elektricität auf die zu erregende Maschine immer durch beide Elektroden derselben. Es wurde blofs dieser symmetrische Fall in Betracht gezogen, weil er der einzige ist, welcher für die Construction einer Doppelmaschine Interesse hat.

Indefs ist auch der unsymmetrische Fall, der Fall der einpoligen Einströmung, wie ich ihn kurzweg nennen will, beachtenswerth, insofern bei ihm Erscheinuugen auftreten, welche bei dem symmetrischen nicht vorkommen. Ich habe mich viel mit diesem, obgleich unpraktischen Fall beschäftigt, bin aber nicht dahin gelangt, alle Schwierigkeiten zu beseitigen, die seine Erklärung darbietet. Die Erscheinungen sind oft so widersprechend und wandelbar, dafs es äufserst schwer hält, das Gesetzmäfsige von dem Zufälligen zu unterscheiden.

Nach der Gesammtheit aller meiner Erfahrungen glaube ich jedoch behaupten zu können, dafs durch die einpolige Einströmung keine Erregung der Maschine zu Stande kommt, sobald alle störenden Nebenumstände entfernt worden sind. Zu dieser Behauptung halte ich mich um so mehr berechtigt, als es mir niemals geglückt ist, einen bereits vorhan-

denen Strom durch eine solche einpolige Einströmung umzukehren.

Betrachten wir zunächst den Fall, wo die zu erregende Maschine mit keinem diametralen Conductor versehen ist.

In diesem Fall bewirkt, wie zuvor gesagt, die zweipolige Einströmung sofort eine normale Erregung, die einpolige aber durchaus keine irgend welcher Art, selbst wenn man die Belege von ungleicher Gröfse genommen hat. Man kann also die Wirkung der zweipoligen Erregung, die übrigens so natürlich ist, dafs sie keiner Erklärung bedarf, nicht aus der einpoligen herleiten.

Hat die Maschine keinen diametralen Conductor, so wird sie durch einpolige Einströmung nur dann erregt, wenn man einen der Belege ableitend berührt, und zwar hängt die Art der Erregung davon ab, welchen der Belege man berührt hat. Berührt man den Beleg hinter derjenigen Elektrode, welche Elektricität ausströmt, so ist die Erregung der Maschine eine normale oder gleichsinnige[1]); berührt man aber den andern Beleg, so ist sie eine anomale oder widersinnige. Immer ist sie eine nur temporäre oder vorübergehende, blofs während der Einströmung stattfindende, sobald man nicht die Pole der Maschine bis zu einem kleinen Abstand zusammengeschoben hat.

Ich halte dafür, dafs diese Erregung auf die gewöhnliche zurückkommt, d. h. auf die, wo man einen der Belege elektrisirt.

Wunderlicher machen sich die Erscheinungen, wenn die Maschine mit einem diametralen Conductor versehen ist.

Mit Sicherheit kommt alsdann die Erregung nur in den beiden Fällen zu Stande, dafs man entweder einen der Belege oder den Conductor ableitend berührt. Geschieht diefs nicht, so ist es, möchte ich sagen, rein eine Sache des Zufalls, ob man eine Erregung erhält oder welche Art derselben.

---

[1]) Diese gleichsinnige Erregung ist besonders interessant, weil dabei der Elektrodenkamm, welcher bis zum Moment der Berührung des hinter ihm stehenden Beleges ganz unzweifelhaft, obgleich unsichtbar, z. B. positive Elektricität aussendet, in diesem Momente plötzlich seine Polarität wechselt und negative Elektricität ausströmt. Bei der widersinnigen Erregung findet ein solcher Elektricitätswechsel nicht statt.

Die Erregung bei Berührung eines der Belege ist ganz conform der, welche, wie eben erwähnt, in gleichem Falle ohne diametralen Conductor stattfindet.

Berührt man den Beleg, der hinter dem elektrisirten Elektrodenkamm liegt, so ist die Erregung eine gleichsinnige oder normale; berührt man dagegen den andern Beleg, so ist sie eine widersinnige oder anomale, also ganz wie ohne Conductor, was beweist, dafs dieser hier gar keine Rolle spielt, und die Erregung auch hier auf die gewöhnliche zurückkommt.

Anders ist es, wenn der diametrale Conductor ableitend berührt wird. Dann ruft die einpolige Einströmung beständig eine anomale oder widersinnige Erregung hervor.

Es fragt sich nun, auf welche Weise diese Erregung zu Stande komme; auf die gewöhnliche, durch Elektrisirung der Belege, kann sie wohl nicht zurückgeführt werden, denn der erregte Strom bleibt widersinnig, es mag die Elektricität durch den einen oder den andern Elektrodenkamm ausströmen.

Eben so wenig kann die Neutralität des Conductorkamms die Ursache des Stroms sein. Wenn nämlich die der Maschine zugeführte Elektricität nur durch einen Elektrodenkamm ausströmt, so bekleidet sich die rotirende Scheibe auf ihrer ganzen Aufsenfläche ziemlich gleichförmig mit dieser Elektricität und der Conductor nimmt davon einen entsprechenden Theil auf, der ihm durch die Ableitung wieder entzogen wird, so dafs der Conductor so ziemlich auf Neutralität zurückkommt. Geschieht dagegen die Ausströmung der Elektricität durch beide Pole der Hülfsmaschine, so werden die Kämme des Conductors gleichmäfsig entgegengesetzt afficirt; es entsteht ein Strom in ihm und als Ganzes bleibt er neutral. Nun könnte man meinen, diese Neutralität sei wesentlich, sei die Ursache der anomalen Erregung.

Diefs ist aber nicht der Fall; der Vorgang ist anderer Art.

Ist nämlich der diametrale Conductor mit einer Ableitung versehen und ist die Hülfsmaschine mit einem ihrer Pole ebenfalls zum Erdboden abgeleitet, was nothwendig ist, damit sie mit dem anderen auf die zu erregende Maschine einwirken könne, so besteht ja in der That eine, freilich durch schlechte Leiter vermittelte Communication zwischen jenem Conductor und dem abgeleiteten Pol. Es wirkt also die Hülfsmaschine in Wahrheit mit beiden

Polen auf die andere Maschine, durch den Conductor und durch einen ihrer Elektrodenkämme.[1])

Dafs unter solchen Umständen ein Strom entstehen könne, zeigt die Erfahrung. Denn verbindet man den einen Pol der Hülfsmaschine durch einen Draht mit dem Conductor der zu erregenden Maschine und den anderen ebenso mit einem ihrer Elektrodenkämme, so kommt die letztere Maschine sofort in widersinnige Thätigkeit, ganz wie wenn die Einströmung der Elektricität durch ihre beiden Elektrodenkämme geschehen wäre.

Interessant ist es bei diesem Versuch, zu sehen, wie der Conductor, ungeachtet er in seiner Mitte nur die Elektricität des einen Poles der Hülfsmaschine aufnimmt, dennoch einen Strom in sich aufkommen läfst, vermöge dessen er entgegengesetzte Elektricitäten aus seinen Kämmen ausströmt.

Leitet man z. B. auf die eine Elektrode positive Elektricität, so giebt sie negative aus und der benachbarte Kamm des Conductors, der in seiner Mitte negative Elektricität empfängt, entsendet eben so negative, während sein anderer Kamm, gleichwie der ihm nahestehende Elektrodenkamm, positive Elektricität ausströmt.

Dieser Versuch, dessen Erklärung nach dem vorhin Entwickelten keine Schwierigkeit hat, zeigt zugleich, dafs die Neutralität des Conductors für die Entstehung der anomalen Erregung von keiner Bedeutung ist, denn in dem eben erwähnten Falle besitzt er einen beträchtlichen Überschufs von freier Elektricität.

---

[1]) Aus gleichem Grunde wird die Maschine, sie mag mit einem diametralen Conductor versehen sein oder nicht, augenblicklich in anomaler Richtung thätig, sobald man, während die eine ihrer Elektroden mit der Hülfsmaschine verbunden ist, die andere zum Erdboden ableitet. Da die abgeleiteten Pole beider Maschinen durch den Erdboden hin miteinander communiciren, so ist die Erregung nur scheinbar eine einpolige, in Wahrheit eine zweipolige, weshalb ich sie vorhin auch nicht als einen Fall der ersten Art aufgezählt habe.

So lange der unverbundene Elektrodenkamm nicht ableitend berührt wird, ist er isolirt, und in diesem Zustand wirkt er wenig oder gar nicht auf die Elektricität der rotirenden Scheibe, nimmt höchstens etwas von ihr auf. Sowie er aber zum Boden abgeleitet wird, tritt eine Influenzwirkung ein, in Folge welcher er gegen die Scheibe eine der ihrigen entgegengesetzte Elektricität ausströmt, und damit ist die Maschine in Thätigkeit gesetzt.

Ich komme nun zu dem Fall, wo bei einpoliger Einströmung auf die Maschine weder ihr zweiter Pol, noch einer ihrer Belege, noch ihr diametraler Conductor ableitend berührt worden ist. Diefs ist der einfachste Fall, aber zugleich auch der schwierigste.

Die Resultate sind dabei höchst veränderlich. Bald ist die Erregung Null, bald normal, bald anomal. Tage lang kann man stets die eine Erregungsart erhalten und zu andern Zeiten wiederum die entgegengesetzte, ungeachtet vor jedem Versuch die ruhende Scheibe durch Abwischen mit feuchter Leinewand sorgfältig unelektrisch gemacht worden war.

Ja, was noch wunderbarer erscheinen kann: es ist zuweilen nicht einmal gleichgültig, auf welche der Elektroden man die äufsere Elektricität einströmen läfst.

Meine Doppelmaschine z. B. zeigt ganz constant die Eigenthümlichkeit, dafs, wenn ich mit einer geladenen Flasche ihren linken Pol berühre, sie anomal erregt wird, dagegen normal, wenn die Berührung am rechten Pol geschieht, so dafs der entstehende Strom in beiden Fällen dieselbe Richtung besitzt. Es ist diefs nicht etwa von einer Unsymmetrie der ruhenden Scheiben abzuleiten, denn es ändert sich nichts, wenn ich diese um 180° drehe.

Meine einfache Maschine dagegen hat die Besonderheit, dafs sie sich, zwar nicht immer, aber doch sehr häufig, blofs von der linken Elektrode her anomal oder normal erregen läfst, von der rechten aber gar nicht.

Woraus diese Abnormitäten entspringen, ist mir, trotz vieler Versuche, nicht geglückt, mit Bestimmtheit nachzuweisen.

Nach den bereits mitgetheilten Erfahrungen stehe ich jedoch nicht an, die Ursache als in irgend einer aufserwesentlichen Ausströmung von Elektricität begründet zu sehen, mag diese nun an der zweiten Elektrode, an einem der Belege oder an dem diametralen Conductur stattfinden.

Eine solche Ausströmung mufs nothwendiger Weise um so leichter eintreten können, als bei der einpoligen Ausströmung die ganze Maschine mit freier Elektricität der einen Art bekleidet wird. Bisweilen ist sie sogar an dem unteren Ende der Conductorstange sichtbar, wahrscheinlich veranlafst durch die Nähe des Fufsbrettes der Maschine. Diese störende Ausströmung kann offenbar erst eintreten, nachdem die Elektricität sich bis zu einem gewissen

Grade auf der Maschine angehäuft hat, und davon leite ich es ab, dafs die Erregung bei der einpoligen Einströmung niemals so momentan erfolgt, wie bei der zweipoligen, sondern immer eine gewisse, mitunter gar nicht ganz unbeträchtliche Zeit in Anspruch nimmt. Die durch einpolige Einströmung hervorgerufene Erregung der Maschine könnte übrigens auch daraus entspringen, dafs dabei die rotirende Scheibe nicht gleichmäfsig mit Elektricität bekleidet würde, sondern in der Nähe der ausströmenden Elektrode stärker als weiter ab von ihr. Diefs würde leicht in dem Conductor einen Strom veranlassen können und ist einmal in diesem ein Strom entstanden, so mufs er nothwendig auch in dem Elektrodenbogen ein solcher auftreten.

Alle diese Möglichkeiten müssen ferneren Untersuchungen anheimgestellt bleiben; für die Elektro-Doppelmaschine und deren Theorie sind sie indefs ohne Bedeutung.

III.

Die zweipolige Einströmung von Elektricität auf die bewegliche Scheibe einer Elektromaschine ist noch mit einem Phänomen verknüpft, welches die Theorie nicht vernachlässigen darf, wenn sie auf Vollständigkeit Anspruch machen will.

Aufser der Widersinnigkeit der Ströme wird nämlich zugleich der beweglichen Scheibe eine Tendenz zu einer Rotation eingeprägt, die, je nach Umständen, recht- oder rückläufig sein kann, d. h. den Zähnen der Belege entgegen oder umgekehrt.

Wenn man in der Doppelmaschine eine der beweglichen Scheiben von ihrem Schnurlauf befreit, so fängt sie an, rückwärts zu rotiren, sowie man die andere in rechtläufige Rotation versetzt. Jede der beiden einfachen Maschinen, aus welchen die doppelte besteht, sucht also die Bewegung der anderen zu erschweren.

Eben so, wenn man etwas grofse Flaschen an der Maschine zu laden unternimmt, kann man spüren, dafs die Maschine zu ihrer Bewegung einen um so gröfseren Kraftaufwand erfordert, je mehr die Ladung steigt, und wenn man sie in einem dem Maximum der Ladung nahen Momente losläfst, beginnt sie sofort eine rückläufige Rotation, welche von einer stillen Entladung der Flaschen begleitet ist.

Ich habe diese Thatsachen, die übrigens nur Modificationen der interessanten, von Hrn. Dr. Holtz entdeckten Rotationserschei-

nung sind, schon in meiner früheren Abhandlung beschrieben,[1]) ohne mich jedoch auf eine Erklärung derselben einzulassen.

Durch das Vorhergehende bin ich veranlafst worden, den Gegenstand wieder aufzunehmen und einer näheren Untersuchung zu unterwerfen. Ich bin dadurch zu dem Resultat gekommen, dafs der Schlüssel zu der erwähnten Rotation in der Elektrisirung der Belege zu suchen ist.

Wenn man nämlich, während fremde Elektricität aus den Elektrodenkämmen auf die Maschine übergeht oder übergegangen ist, den Zustand der Belege mit einem Elektrometer untersucht, so findet man, dafs sie dieselbe Elektricitätsart besitzen, welche die vor ihnen stehenden Kämme ausströmen, die bewegliche Scheibe mag ruhen oder rückläufig rotiren, mag dabei mit einem diametralen Conductor versehen sein oder nicht. Der Beleg hinter derjenigen Elektrode z. B., welche negative Elektricität ausströmt, ist in allen diesen Fällen auch negativ, und zwar in seiner ganzen Ausdehnung.[2])

Wie diese Elektrisirungsweise zu Stande komme, will ich für jetzt dahingestellt sein lassen, — genug, sie ist thatsächlich da, und giebt eine befriedigende Erklärung von der in Rede stehenden Rotation.

Während nämlich der Beleg hinter der einen Elektrode, wie eben beispielsweise angenommen ward, negativ elektrisch wird, strömt die andere Elektrode positive Elektricität aus und bekleidet damit die benachbarten Theile der beweglichen Scheibe. Zwischen diesen positiven Theilen der Glasscheibe und jenem negativen Beleg mufs nothwendig eine Anziehung stattfinden, und diese Anziehung wird um so leichter eine rückläufige Rotation hervorrufen, als derselbe Procefs an der anderen Hälfte der Scheibe

---

[1]) Monatsb. f. 1870 S. 288 u. 289.

[2]) Bei rechtläufiger Rotation der Scheibe ist bekanntlich die Elektrisirung der Belege in doppelter Hinsicht eine andere. Einmal ist sie keine gleichmäfsige, sondern eine polare, begleitet von einer steten Ausströmung der entgegengesetzten Elektricitäten aus den Spitzen und den breiten Theilen. Und zweitens sind diese breiten Theile entgegengesetzt elektrisch, wie die davor liegenden Elektrodenkämme.

vorgeht, dort ihre negativ elektrisirten Theile von dem positiven Beleg angezogen werden.[1])

An dieser rückläufigen Rotation hat der diametrale Conductor keinen Antheil. Sie kommt zu Stande, er mag ganz fehlen oder, wenn er anwesend ist, senkrecht stehen oder von der Senkrechten links oder rechts um 45° abweicheu, obwohl er im ersten Fall vor den Belegen steht, im zweiten aber nicht.[2])

Steht er senkrecht oder neigt er links, so hat der Strom in ihm eine solche Richtung, dafs seine Kämme die entgegengesetzten Elektricitäten von denjenigen ausströmen, welche die vor ihm befindlichen Belege besitzen. Neigt er dagegen rechts, so ist dieser Strom umgekehrt gerichtet.[3])

In dieser letzten Stellung, wo ihm also keine Belege gegenüberstehen, zeigt der Conductor die merkwürdige Eigenschaft, dafs er aufser der rückläufigen Rotation der Scheibe auch die rechtläufige gestattet.

Diese Erscheinung erkläre ich mir so. Wenn, bei der eben angenommenen Lage des Conductors, der Scheibe ein kleiner Impuls zur rechtläufigen Rotation gegeben ist, so kehrt sich thatsächlich der elektrische Zustand der Belege um; der vorhin in seiner ganzen Ausdehnung negative, wird jetzt in seinem breiten

---

[1]) In ähnlicher Weise giebt auch die S. 543 erwähnte Combination, in welcher die Elektrodenkämme leitend mit den benachbarten Conductorkämmen verbunden sind, eine rückläufige Rotation.

[2]) Eine solche rückläufige Rotation bringt, wie ich schon früher gezeigt (Monatsber. f. 1870 S. 288) die Maschine nicht zur selbständigen Thätigkeit, obwohl man während der Einwirkung des Hülfsstroms eine schwache normale Erregung an den Kämmen der Elektroden wahrnimmt; entfernt man aber den Hülfsstrom und dreht nun rasch in rechtläufigem Sinn, so wird die Maschine bleibend erregt und zwar widersinnig in Bezug auf die erregende. Diefs geschieht sowohl ohne als mit Conductor. Es verdient bemerkt zu werden, dafs dabei z. B. der Beleg, der wärend der rückläufigen Rotation gleichmäfsig negativ war, bei der rechtläufigen Rotation polar wird, wobei er im breiten Theile negativ bleibt und an der Spitze positive Elektricität ausgiebt.

[3]) Unterbricht man die Zufuhr von Elektricität, ohne die rückläufige Rotation zu hemmen, so wechselt der Strom in dem Conductor indefs augenblicklich und erhält dieselbe Richtung, die er vor den Belegen besitzt.

Theile positiv und der positive ebenso negativ. Andererseits ändern sich die von den Elektrodenkämmen ausströmenden Elektricitäten dadurch nicht. Derjenige Kamm z. B., der bei rückläufiger Rotation positive Elektricität ausströmte, thut es auch jetzt; aber da nun der Beleg hinter dem andern Kamm ebenfalls positiv ist, so erfolgt eine Abstofsung zwischen den Belegen und den elektrisirten Glastheilen in derselben Weise, wie früher eine Anziehung stattfand. Und die nothwendige Folge dieser Abstofsung mufs eine Rotation in rechtläufigem Sinne sein.

So weit verleiht diese Ansicht dem Conductor nur eine gleichsam passive Rolle, indem sie annimmt, er bewirke die rechtläufige Rotation dadurch, dafs er den Belegen gestatte, eine umgekehrte Elektrisirung, wie bei der rückläufigen Rotation, anzunehmen. Allein nach einem rechtläufigen Impuls thun diefs die Belege schon ohne Conductor und es müfste also auch ohne ihn eine Rotation in diesem Sinne zu Stande kommen. Diefs ist nun wirklich der Fall, wie ich schon in einer früheren Abhandlung angegeben habe; allein die Rotation ist schwieriger, erfordert einen viel stärkeren Impuls zu ihrer Andauer, als bei Gegenwart des Conductors in der angegebenen Stellung. Der Conductor befördert also die rechtläufige Rotation.

Wie er diefs bewerkstelligt, darüber bekommt man Aufschlufs, wenn man die Richtung des in ihm vorhandenen Stroms beachtet. In der angegebenen, nach rechts gewandten Stellung des Conductors hat nämlich der Strom in ihm eine solche Richtung, dafs z. B. derjenige seiner Kämme, welcher zwischen dem positiven Beleg auf seiner linken und dem positiven Elektrodenkamm auf seiner rechten Seite steht, auch positive Elektricität ausströmt, offenbar, weil der dahinter liegende, unbelegte Theil der ruhenden Scheibe negativ ist.

Durch diese Ausströmung, welche auf die bewegliche Scheibe übergeht, wird dieselbe in gröfserer Nähe zu dem positiven Belege mit positiver Elektrisität versehen, und das mufs nothwendig die Abstofsung zwischen beiden verstärken, folglich die rechtläufige Rotation befördern.

Wiewohl bei dieser Erklärung abgesehen ist von der Einwirkung, welche, wie ich früher gezeigt,[1]) die rotirende, mit Elektri-

[1]) Monatsber. f. 1869 S. 330.

cität bekleidete Scheibe auf die ruhende auch ohne gezahnte Belege ausübt, so halte ich sie doch für so befriedigend, als man es vor der Hand bei den so äufserst complicirten und bis jetzt sich allen Messungen entziehenden Vorgängen in der Elektromaschine billigerweise nur erwarten kann. Welche Complicationen hier eintreten, davon nur ein Beispiel.

Ist die ruhende Scheibe neutral und neigt der Conductor nach der Seite, dafs ihm die Belege nicht gegenüberstehen, so geht, wie gesagt, bei Einströmung von Elektricität auf die bewegliche Scheibe, wenigstens nach einem kleinen Impuls, die automate rechtläufige Rotation der letzteren sehr leicht von Statten.

Hatte man aber anfangs den Conductor vor die Belege gestellt und die bewegliche Scheibe, unter Einströmung von Elektricität, eine Zeit lang mittelst Kurbel und Hand rechtläufig gedreht, so erhält man, wenn darauf der Conductor in die zuerst genannte Stellung gebracht wird, durchaus keine automate rechtläufige Rotation, sehr leicht dagegen die rückläufige. Der Grund hievon ist leicht einzusehen. Steht der Conductor vor den Belegen, so wird durch die regelrechte Drehung der elektrisirten beweglichen Scheibe ein Strom in der Maschine erregt, der die ruhende Scheibe mit ihren Belegen in einen elektrischen Zustand versetzt, welcher dem Aufkommen einer automaten rechtläufigen Rotation geradezu entgegen ist, und dieser Zustand verschwindet erst nach längerer Zeit. Es erhellt daraus die Nothwendigkeit, sich bei allen Versuchen dieser Art zuvor der Neutralität der ruhenden Scheibe zu versichern. Die Verschiedenheit ihres elektrischen Zustandes ist wesentlicher oder alleiniger Grund aller Complicationen in der Elektromaschine.

Schliefslich mag hier noch bemerkt sein, dafs der Widerstand, welchen bekanntermafsen die bewegliche Scheibe oft in sehr merkbarem Grade ihrer Drehung entgegensetzt, wenn die Maschine in Thätigkeit gekommen ist, offenbar aus einer Tendenz zur rückläufigen Rotation entspringt. Und ich glaube nicht zu irren, wenn ich annehme, dafs diese Tendenz hervorgeht aus der Anziehung, welche die breiten Theile der Belege und die ihnen benachbarten Theile der ruhenden Scheibe auf die sich von ihnen entfernenden, entgegengesetzt elektrisirten Theile der rotirenden Scheibe

ausüben, — einer Anziehung, die an dem gezahnten Ende der Belege zwischen ihm und den sich nähernden Theilen der rotirenden Scheibe nicht füglich stattfinden kann und defshalb die erstere auch nicht zu compensiren vermag.

Druckfehler-Berichtigung.

Seite 348 in der Mitte mufs es heifsen:

Hr. Buschmann las den ersten Theil einer Abhandlung über die Krama-Verändrung in der javanischen Sprache.

Auf dem Umschlag des Julihefts anstatt:

HELMHOLTZ, Über elektrische Oscillationen etc.

ist zu lesen:

J. BERNSTEIN, Über elektrische Oscillationen etc.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

November 1871.

Vorsitzender Sekretar: Herr Curtius.

2. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Parthey las über Hermes-Tafeln und Hermes-Bücher.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Reports of the Commissioner of Patents for the Year 1868. Vol. 1 — 4. Washington 1868 | 69. 4.

Schweizerische Meteorologische Beobachtungen. Juni, Juli, Decemb. 1870. Zürich 1870. 4.

Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. Année 1870. Nr. 3. 4. Moskau 1871. 8.

Nouveaux Mémoires de la Société impériale des naturalistes de Moscou. Tome XIII. Lief. 3. Moskau 1871. 4.

Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. Tome XXI. Première Partie. Genève 1871. 4.

Owen, *A Cuvierian in palaeontology.* London 1871. 4.

Randacio, *Intorno alle carte d'Arborea altre considerazioni.* Caglieri 1871. 8.

9. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Weber las über das *Pratijrâsûtram*, ein zum weifsen *Yajurveda* gehöriges phonetisches Compendium.

Hr. Auwers las einen Aufsatz des Hrn. Prof. Spörer in Anclam: Beobachtungen der Protuberanzen der Sonne vom 21. Mai bis 5. Oct. 1871. (Wird im Decemberheft mitgetheilt werden.)

Hr. W. Peters legte eine Mittheilung des Hrn. Dr. R. A. Philippi zu Santiago in Chile vor: über eine für Chile neue Art von *Otaria* und schlofs daran einige Bemerkungen über die Verschiedenheit der in dem atlantischen und stillen Ocean vorkommenden Pelzrobben.

Hr. Philippi schreibt mir unter dem 14. Juni d. Js. in einem Briefe, der mir auf Umwegen erst jetzt zugekommen ist, Folgendes:

Als ich vor einigen Jahren in Gesellschaft des Hrn. Dr. José Tomas de Urmeneta die Insel Juan Fernandez besuchte, — leider nur auf 3 Tage! — kaufte dieser ein paar Dutzend Felle des schwarzen Seehundes, welchem später Hr. Prof. Peters meinen Namen beigelegt hat. Unter diesen Fellen befand sich eins, welches weit kürzeres, feineres, an der Spitze weifsliches Borstenhaar hatte, und meiner Ansicht nach von einer andern Art Seehund herstammen mufste; jedoch wäre es sehr gewagt gewesen, auf das blofse Fell hin die Art bestimmen zu wollen.

Im vergangenen Jahr (1870) liefs Hr. Apotheker Fr. Leyboldt von hier Naturalien auf der Insel Masafuera sammeln und

schenkte dem hiesigen Museum Exemplare von allen Arten Thiere und Pflanzen, die sein Sammler von dort mitgebracht hatte. Unter diesen Gegenständen waren Männchen, Weibchen und ein Junges des erwähnten Seehundes mit dem kurzen, weichen Fell, und so kann ich denselben nunmehr vollständig beschreiben. Derselbe gehört, wie *Otaria Philippii*, zu den Seehunden, welche die Robbenschläger „lobos de dos pelos“ nennen, d. h. er hat aufser dem Borstenhaar noch einen dichten Wollpelz. Das Wollhaar ist etwa 6 Linien lang, auf dem Rücken von hell röthlich grauer Farbe, auf dem Bauche dunkler und röther, überall heller und feiner als bei *O. Philippii*. Das Borstenhaar ist auf dem Rücken des Thieres 7 bis 8 Linien lang, am Grunde weifs, dann schwarz, an der Spitze silbern, am Bauche kürzer und kastanienbraun bis zimmetbraun; es steht weit dichter als bei *O. Philippii*, mehr aufgerichtet und die Nackenhaare sind beim Männchen nicht länger als die Rückenhaare. (Bei *O. Philippii* sind die Borstenhaare des Rückens 9 — 9½ Linie lang, am Grunde hellbraun, sonst ganz schwarz, und die Nackenhaare sind 1 Zoll 7 Linien lang, schwarz und an der Spitze in der Erstreckung von 1½ Linien weifslich; die Borstenhaare sind weit gröber als bei der neuen Art, übrigens sind sie bei beiden Arten nicht cylindrisch, sondern platt.) Noch ist zu bemerken, dafs die silbergraue Färbung des Rückens nicht allmählig in die braune des Bauches übergeht, sondern von derselben durch einen helleren, fast gelblichen Streifen geschieden ist, der zwar keine scharfen Ränder hat, aber doch auffallend genug ist.

Die Dimensionen des ausgestopften Männchens sind folgende:

Länge von der Schnauzenspitze bis zum Ende des Schwanzes	3	Fufs	9	Zoll	9 Linien
Länge von der Schnauzenspitze bis zum vordern Augenwinkel	—	„	3	„	5 „
Länge von der Schnauzenspitze bis zum Ohr	—	„	7	„	2 „
„ „ „ „ „ zur Achselgrube	1	„	7	„	1 „
„ der Vorderflossen	1	„	1	„	3 „
„ „ Hinterflossen	—	„	11	„	6 „
„ „ Schwimmhaut an letzteren von der Nagelwurzel bis zur Spitze	—	„	4	„	5 „
„ „ Nägel	—	„	—	„	10 „
„ des Ohrs	—	„	1	„	3 „

Der Daumennagel ist rudimentär, der kleine Zeh ohne Nagel. Die Schnurrborsten sind rein weifs, mit Ausnahme der 2—3 untersten sowie obersten, welche ganz schwarz sind. Die Gestalt zeigt keinen Unterschied von *O. Philippii*, als dafs die Schnauze weniger spitz ist, was vom Ausstopfen abhängen kann; siehe jedoch weiter unten. Die Färbung ist, wie bemerkt, auffallend verschieden, und könnte man leicht darnach beide Arten unterscheiden, und kurz also diagnosticiren: *O. Philippii* supra nigra, subtus atra, pilis cervicis in ♂ duplo longioribus, apice albo; lana rufa, und die neue Art, die ich vorschlage *O. argentata* zu nennen, wenn sie nicht mit einer bereits beschriebenen zusammenfällt, also: *O.* supra cinerascens, subtus e cinnamomeo castanea; pilis brevioribus, omnibus aequalibus, dorsi nigris apice albis; lana rufescente.

Nachdem ich diese Beschreibung entworfen hatte, bekam ich ein Fell derselben zu sehen, welches Hr. Edwyn Reed, mein entomologischer Assistent, im Februar auf den Chonos-Inseln erworben hat, und in allen Punkten mit denen von Juan Fernandez und Masafuera übereinstimmt. Es ist vielleicht nicht überflüssig zu bemerken, dafs die verschiedene Färbung nicht etwa Winterpelz und Sommerpelz derselben Art sind, denn die *O. argentata* von Masafuera und die *O. Philippii* von Juan Fernandez sind in demselben Monat, im November, erlegt. Ebenso wenig — glaube ich — können beide Arten mit der Pelzrobbe des Feuerlandes verwechselt werden, denn ihr Wollhaar ist total verschieden von dem der letzteren Art; denn ich erinnere mich noch recht gut aus meinen Gymnasiastenjahren der Mützen aus dem Fell dieser Robben, die zu der Zeit an der Mode waren, und deren Haar weit kürzer, sammetartig und viel dunkler war.

Ich will nun zeigen, welche Verschiedenheit ich an den Schädeln beider Arten, der *O. argentata* und *O. Philippii*, wahrgenommen habe. Leider ist am Schädel der *O. argentata* der Hinterkopf zerschlagen, so dafs eine Vergleichung dieses Theiles mit dem entsprechenden des Schädels der *O. Philippii* nicht möglich ist. Der Schädel der *O. argentata* ist noch nicht vollkommen ausgewachsen, da die cristae desselben noch nicht entwickelt sind, er ist aber in demselben Alter, wie der von Hrn. Prof. Peters abgebildete und beschriebene Schädel von *O. Philippii*; der Schädel der letzteren Art, den das Museum von Santiago besitzt, ist älter und hat entwickelte cristae. Ich finde nun folgende Verschiedenheiten.

1) Bei *O. argentata* ist der Schläfenmuskel weit schwächer, und daher die Schläfenhöhle nicht nur im Verhältnifs zur Augenhöhle von vorn nach hinten weit kürzer, sondern auch der Abstand des Jochbogens vom Schädel geringer.

2) Aus demselben Grunde laufen die hinteren Theile des Jochbogens in der neuen Art parallel, während sie bei *O. Philippii* nach hinten divergiren: die punktirte Linie meiner Figur zeigt an, wie bei dieser Art der Jochbogen steht.

3) Aus demselben Grunde ist die Einschnürung des Schädels zwischen den Schläfengruben bei *O. argentata* nicht nur relativ sondern absolut geringer; die Breite des Schädels mifst nämlich an dieser Stelle 13½ Linie, und bei dem weit gröfseren Schädel der *O. Philippii* nur 11 Linien.

4) Der vordere Rand der Augenhöhle senkt sich bei *O. argentata* weit mehr nach vorn, und der Dorn derselben ist im Verhältnifs weit stärker.

5) Die Nasenbeine treten mit einer stumpfen Spitze in das Stirnbein, und der Nasalrand des Oberkieferbeines ist weit länger, länger als der Nasalrand des Zwischenkieferbeins; bei *O. Philippii* ist es umgekehrt.

6) Der Nasalrand des Zwischenkieferbeins ist bei *O. argentata* sehr scharf, und hat nicht den Vorsprung oder die stumpfe Leiste, die sich bei *O. Philippii* nach innen begibt.

7) Der Schädel ist in der Gegend zwischen den Augen weniger erhaben, so dafs die Linie, die man vom Hinterrand des Stirnbeins bis zum Vorderrand des Nasenbeins zieht, eine fast vollkommen grade Linie ist, während sie bei *O. Philippii* deutlich convex ist.

8) Die Gaumenflügel sind kürzer; mifst man die Entfernung vom Haken derselben bis zum hintersten Backenzahn, so ist dieselbe genau so grofs, wie die von demselben Backenzahn bis zum dritten von vorn; bei *O. Philippii* reicht dasselbe Mafs bis in die Mitte zwischen dem zweiten und dritten. Die Haken sind einwärts, bei meinem Schädel der *O. Philippii* auswärts gebogen (doch scheinen sie bei dem Berliner Exemplar nach der Figur von Prof. Peters zu urtheilen ebenfalls einwärts gebogen zu sein). Die Gaumenbeine sind bei *O. argentata* im Verhältnifs etwas länger, und bereits ganz mit dem Gaumenflügel des Keilbeins verwachsen.

9) Die Backenzähne des Oberkiefers stehen jederseits in einer graden Linie, während diese Linie bei *O. Philippii* in der Mitte einwärts gebogen ist. (Ich bemerke, dafs unser Schädel von *O. Philippii*, obgleich viel älter als der von Prof. Peters abgebildete, sechs obere Backenzähne, nicht fünf wie in jener Abbildung zeigt; offenbar hatte das Exemplar des Berliner Museums frühzeitig den hintersten Backenzahn[1]) verloren, so dafs dessen Alveole bereits vollständig obliterirt war.)

10) Der Winkel, unter dem die beiden Äste des Unterkiefers zusammenstofsen, ist bei *O. argentata* nicht so spitz wie bei *O. Philippii*, und sämmtliche Backenzähne desselben stehen senkrecht oder schwach nach aufsen gerichtet, während bei *O. Philippii* der dritte, vierte und fünfte nach innen gerichtet sind, was mit der Einbiegung der Zahnlinie im Oberkiefer zusammenhängt.

11) Der hintere Theil des Unterkiefers steigt weit weniger in die Höhe als bei *O. Philippii*, und sein condylus ist offenbar kürzer; endlich ist

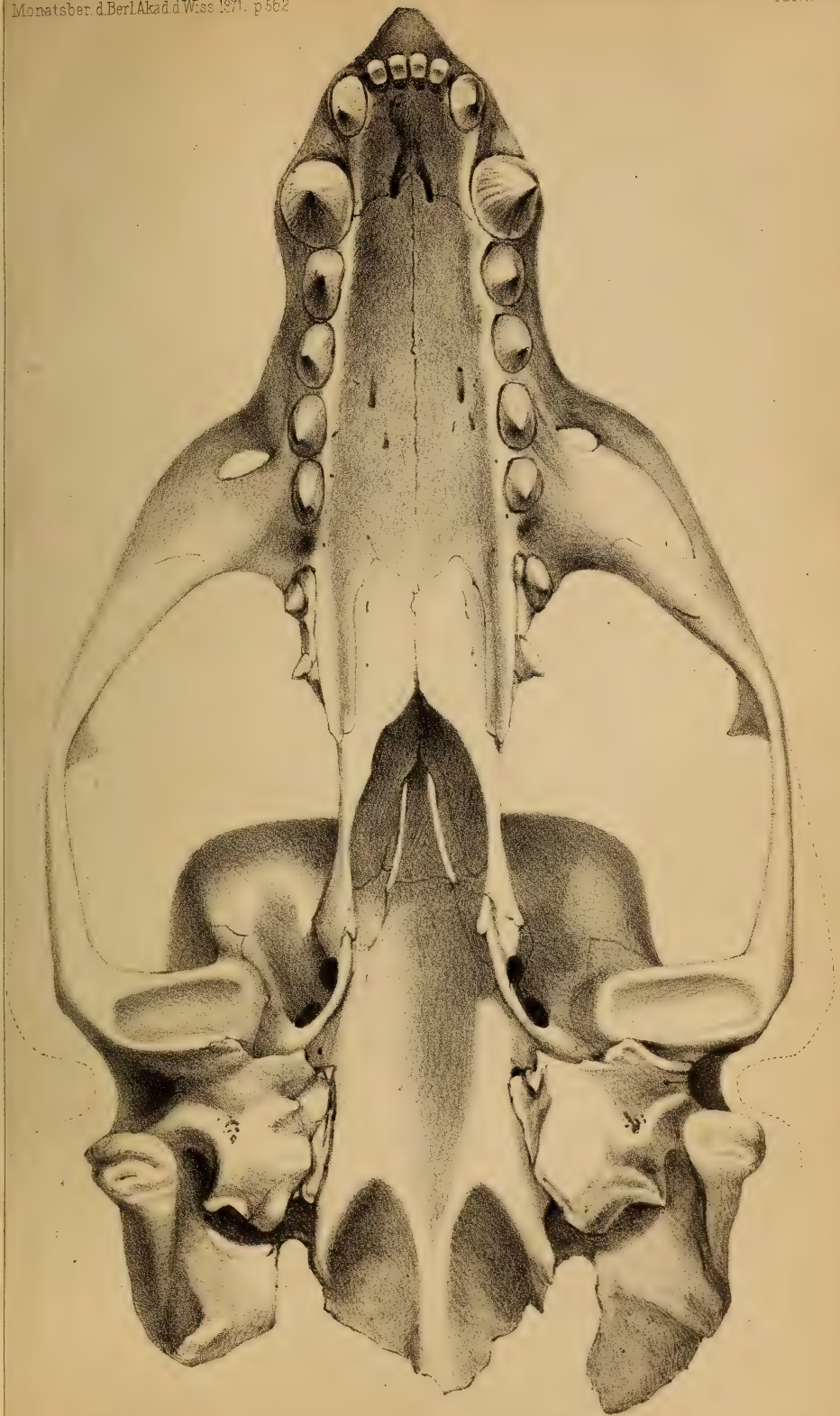
12) die Höhe des Unterkiefers eine geringere.

Einzelne dieser Verschiedenheiten könnten individuell sein oder vielleicht auf Rechnung des verschiedenen Alters geschrieben werden, allein gegen diese Annahme ist zu erinnern, dafs der Berliner Schädel des *O. Philippii* seiner Beschaffenheit nach zu urtheilen gleichalterig mit unserem Schädel der *O. argentata* ist, und dafs derselbe in allen den Punkten, in denen ich eine Abweichung des Schädels der letzteren zu constatiren hatte, mit dem weit älteren Schädel des Santiaginer Museums übereinstimmt.

Im April d. J. habe ich den Jäger des Museums wieder nach der Küste bei los Molles Prov. Aconcagua geschickt, um sichere Weibchen von *O. leonina* zu erhalten; derselbe hat aber nur ein paar Felle von Männchen und die Nachricht mitgebracht, dafs an dem genannten Ort erst im Monat März die Weibchen erscheinen, und dafs man sie dann dort mit den Jungen sieht.

Taf. 1. Schädel der *Otaria argentata* Philippi, von der Seite.
Taf. 2. Derselbe von unten; die punctirte Linie zeigt den Umrifs des Schädels von *O. Philippii* an.

[1]) Nicht den vorletzten, wie Hr. Allen (*On the eared Seals.* p. 28) vermeint.

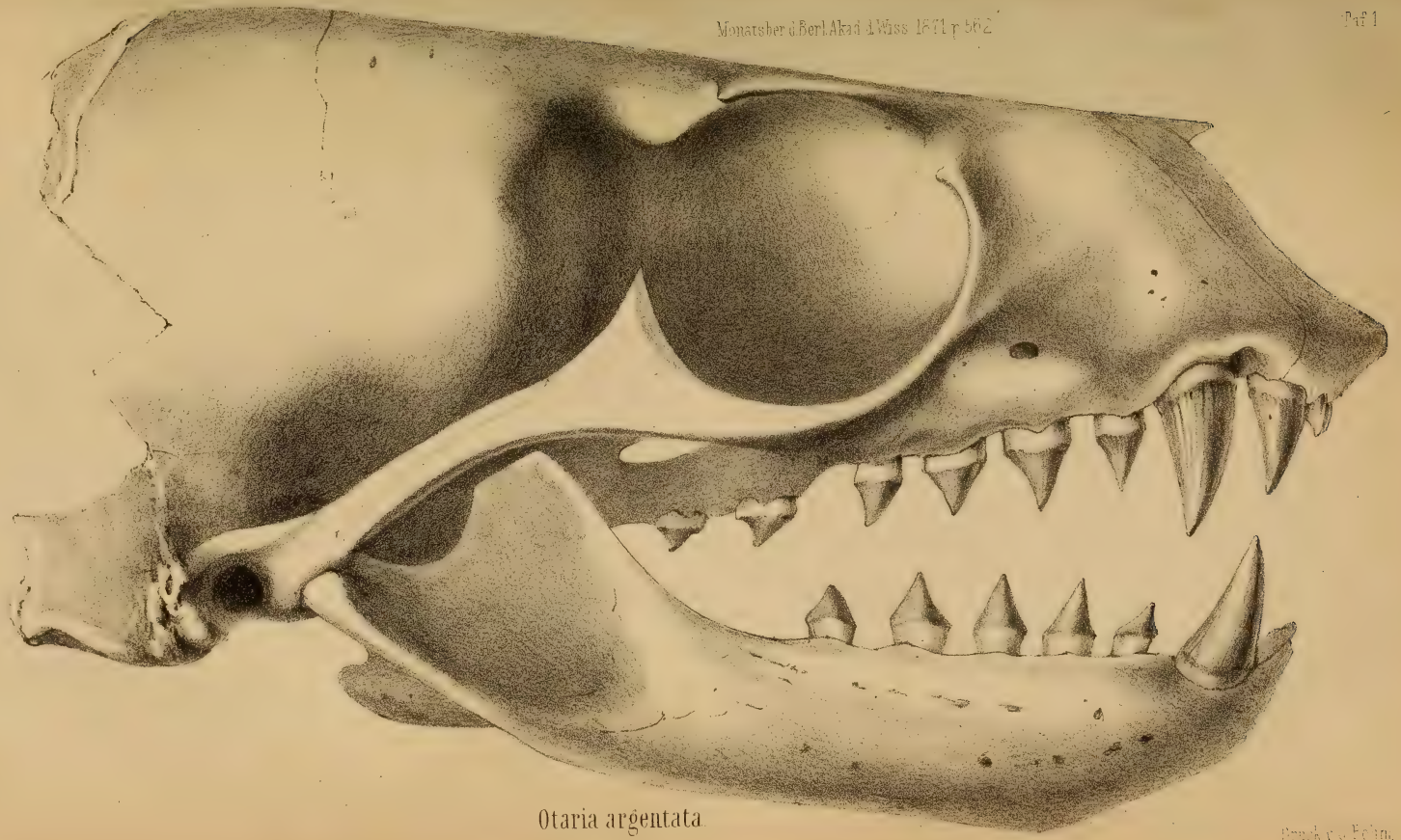


Otaria argentata.

J. D. v. Franz Wagner gez. u. lith.

Druck v. C. Bohm

Monatsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1871. p. 562.



Otaria argentata.

L. Franz Wagner gez. u. lith.

Bock v. Berlin.

Die von Hrn. Philippi vorstehend beschriebene Art steht der von mir (*Monatsber. d. Ak.* 1866. p. 276. Tf. II. A. B. C.) beschriebenen *O. Philippii* so äufserst nahe, dafs ich Bedenken tragen würde, sie für zwei verschiedene Arten zu halten, wenn Hr. Philippi nicht ausdrücklich bemerkt hätte, dafs männliche und weibliche Exemplare gleichen Alters beider durch ihren Pelz so verschiedenen Arten zu gleicher Zeit gefangen worden sein. Sie steht zu ihr offenbar in demselben nahen verwandtschaftlichen Verhältnisse, wie die *O. falklandica* Shaw zu *O. nigrescens* Gray. Ich würde, ohne die directe, dem widersprechende Angabe des Hrn. Philippi, seine *O. argentata* für das Weibchen von *O. Philippii* und demnach auch *O. falklandica* für das Weibchen von *O. nigrescens* Gray gehalten haben, um so mehr, da Hr. Allen in seiner vortrefflichen Beschreibung der *O. ursina* (*Bull. Mus. Comp. Anat. Harv. College.* II. 1. p. 74.) auch von dieser Art die viel hellere Färbung der Weibchen hervorhebt.

Nach der Vergleichung des Felles von *O. nigrescens* in dem British Museum, welches eine so grofse Ähnlichkeit mit dem von *O. Philippii* zeigte, war ich zweifelhaft geworden, ob diese beiden Arten wirklich verschieden seien und hatte ich diesem Zweifel in meiner zweiten Zusammenstellung der Ohrenrobben (l. c. p. 671) dadurch einen Ausdruck gegeben, dafs ich sie beide unter derselben Nummer aufführte. Diese Zweifel wurden indefs vollständig beseitigt, als ich durch Hrn. Gray's besondere Güte eine noch nicht publicirte Lithographie des Schädels von *O. nigrescens* erhielt, welche eine genauere Vergleichung mit dem von *O. Philippii* zuliefs. Auch Hr. Burmeister hat später die Verschiedenheit beider Arten anerkannt, einige der auffallendsten Unterschiede zwischen ihnen hervorgehoben (*Zeitschrift für gesammte Naturwissenschaften.* Halle. 1868. XXXI. p. 299) und zugleich auf die nahe Verwandtschaft der *O. falklandica* mit *O. nigrescens* hingewiesen. Die Beschreibung, welche Hr. Burmeister aber von dem Pelz der *O. falklandica* gegeben, namentlich die „blafsrothe Unterwolle" beweisen, dafs im atlantischen Ocean ebenfalls zwei Arten von Pelzrobben vorkommen, welche durch die Farbe der Behaarung leicht von einander, aber von denen des stillen Oceans fast nur durch den Schädelbau zu unterscheiden sind. Während ich daher (freilich ohne directe Vergleichung) den Pelz von *O. Philippii* und Hr. Gray (*Cat. Seals and Whales.* 1866. p. 52.) den von *O. ursina* dem

von *O. nigrescens* so sehr ähnlich fand, dürften auch *O. falklandica* und *O. argentata* kaum nach der Behaarung zu unterscheiden sein.

Die Verschiedenheiten in dem Schädelbau der Pelzrobben des atlantischen und stillen Oceans scheinen mir aber nicht genügend zu sein, um darnach dieselben in zwei verschiedene Gattungen zu vertheilen, um so mehr, da sie auch in der Zahl und Form der Backzähne eine so grofse Übereinstimmung mit einander zeigen. Ich kann daher nicht mit Hrn. Gray übereinstimmen, wenn er dieselben in seinem, übrigens wesentliche Verbesserungen enthaltenden „*Supplement to the Catalogue of Seals and Whales.* 1871." so weit auseinander stellt und glaube vielmehr, dafs sie naturgemässer in der von mir aufgestellten Gattung oder Untergattung *Arctophoca* zusammenzustellen sind:

Arctophoca.

1. *A. falklandica* Shaw, Gray, Burmeister. Grau, mit blafsrother Unterwolle. Atl. Ocean.
2. *A. nigrescens* Gray. Schwärzlich, mit dunkelrostrother Unterwolle. Atl. Ocean.
3. *A. argentata* Philippi. Grau, mit blafsrother Unterwolle. Stiller Ocean.
4. *A. Philippii* Ptrs. Schwärzlich, mit dunkelrostrother Unterwolle. Stiller Ocean.

Die grofse Vorsicht, mit der ich die bisher bekannten Arten der Ohrenrobben zusammengestellt habe, hat, wie es scheint, zu einigen Mifsverständnissen Anlafs gegeben.

Wenn ich *O. Byronia* Blainv., *O. leonina* Fr. Cuv. und *O. Godeffroyi* Ptrs. unter derselben Nummer mit *O. jubata* zusammengestellt habe, so wollte ich damit bezeichnen, dafs mir ihre Verschiedenheit zweifelhaft geworden sei, dafs ich mich aber nicht für berechtigt hielt nach dem vorliegenden Material über die Identität derselben zu entscheiden. Und ich mufs gestehen, dafs die späteren Publicationen über diesen Gegenstand mich noch fast zweifelhafter gemacht haben. Dieses gilt namentlich von der vorläufigen Publication des Hrn. Dr. Murie über das Material von den Falklandsinseln, welches die Zoological Society zu London in so dankenswerther Weise zusammengebracht hat. Der von ihm (*Proc. Zool. Soc. Lond.* 1869. p. 103. Fig. 2.) abgebildete Schädel der weib-

lichen „*O. jubata*“ zeigt z. B. in dem Contour der Gaumenfläche, besonders durch die starke Contractur in dem hinteren Theile desselben, die gröfste Übereinstimmung mit dem daneben abgebildeten Schädel eines alten Männchens, welcher dieselben Dimensionen hat wie der von Fr. Cuvier abgebildete *Pl. leoninus* und der von Sello bei Montevideo gesammelte Schädel des hiesigen anatomischen Museums. Dagegen zeigt der weibliche Schädel von *O. Ulloae* (dessen Zähne übrigens kleiner zu sein scheinen, als die des von Murie abgebildeten Weibchens von „*O. jubata*“) in seinem Bau eine gröfsere Übereinstimmung mit der ebenfalls aus Peru stammenden *O. Godeffroyi*, so dafs diese beiden möglicher Weise als Männchen und Weibchen derselben Art zusammengehören. Da Hr. Philippi fortfahren wird, auf die Weibchen von *O. jubata* Blainv. von der chilenischen Küste fahnden zu lassen, so darf man hoffentlich bald auch über diese genauere Auskunft erwarten. Denn die Weibchen sind, wie auch Hr. Burmeister bemerkt, weniger so auffallenden Variationen unterworfen und zeigen die characteristischen Merkmale reiner als die Männchen. Ich habe hiermit nur andeuten wollen, wie bedenklich es ist, nahe stehende, aber in der That verschiedene Arten vor dem Abschlufs der Untersuchungen zu identificiren, wie es z. B. auch von Hrn. Allen in seiner Abhandlung (*On the eared Seals. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll.* II. 1.) geschehen ist, welche sonst eine ganz vortreffliche Darstellung der beiden nordischen Otarien enthält. Ob die *O. leonina* Fr. Cuv. (*O. jubata* Murie l. c.) eine besondere von der *O. Ulloae* (et *Godeffroyi?*) verschiedene Art ist, wie mir scheint, ob diese mit *O. jubata* Blainville identisch ist, ob diese letztere sich auf beiden Seiten von Südamerika und im atlantischen Ocean neben der *O. leonina* findet und ob die an der Nordseite vom Äquator bei den Marianeninseln vorkommende *O. Byronia* Blainville nicht eine besondere Art bildet, das sind meiner Ansicht nach Fragen, die sich nicht nach blofsem Gutdünken und ohne ein möglichst vollständiges Material zur Vergleichung zu haben, entscheidend beantworten lassen.

In Bezug auf die von mir befolgte Nomenclatur bei der Ohrenrobbe von dem Cap der guten Hoffnung erlaube ich mir zu bemerken, dafs nach der Beschreibung, welche Nilsson von dem Originalexemplar zu Buffon's „*petit phoque des Indes*“ (XIII. p. 413. Taf. 53.) gegeben hat, es mir wenigstens nicht zweifelhaft erscheint,

dafs diese Art mit der später „*Delalandii* und *antarctica*“ genannten übereinstimmend ist und dafs daher für dieselbe der älteste, von Schreber 1778 derselben gegebene systematische Name „*pusilla*“ beibehalten werden mufs. Denn da gar keine Robben in Ostindien vorkommen und aufserdem im vorigen Jahrhundert viele capsche Thiere als indische nach Europa gebracht und selbst mit dem ganz unpassenden systematischen Namen „*indicus*“ bezeichnet wurden, so liegt gar kein Grund vor, an der Herkunft des Buffonschen Exemplars von dem Cap der guten Hoffnung zu zweifeln.

Hr. W. Peters berichtete ferner über neue Reptilien aus Ostafrica und Sarawak (Borneo), vorzüglich aus der Sammlung des Hrn. Marquis J. Doria zu Genua.

A. aus Africa.

Saurii.

1. *Pristurus longipes* n. sp.

In der Pholidosis sehr mit *Pr. flavipunctatus* übereinstimmend, nur erscheinen die Schuppen der Schnauze etwas gröfser und mehr abgeplattet und auch die Schuppen des Bauches sind merklich gröfser. Auffallend ist aber die gröfsere Länge der Extremitäten, der Finger, Zehen und Krallen. Während bei *Pr. flavipunctatus* die vordere Extremität lange nicht bis zu der Inguinalgegend reicht, erreicht sie bei der vorstehenden Art dieselbe und die hintere Extremität, welche bei jener Art höchstens die Schulter erreicht, reicht bis zur Mitte zwischen der kleinen Ohröffnung und dem Auge. Die Länge der Fufssohle (mit der längsten Zehe) gleicht bei der Rüppell'schen Art der Entfernung von der Schnauzenspitze bis zur Ohröffnung, während sie bei der vorstehenden die ganze Kopflänge übertrifft.

Ohren graubraun mit einer schmalen mittleren gelblichen Längsbinde vom Hinterhaupt bis zum Schwanze, von der jederseits 7 bis

8 kurze quere Fortsätze, wie die Sprossen einer Leiter abgehen; an jeder Seite des Rückens eine schmale gelbliche Fleckenbinde, welche mit einem gröfseren rundlichen gelben, dunkel eingefafsten Fleck über der Ohröffnung beginnt und unter dieser an jeder Körperseite noch zwei mehr oder weniger deutliche Fleckenlinien. Lippen und Unterkinn hellgelb mit schwarzen Flecken in Querlinien. Brust, Bauch und Unterseite der Schenkel weniger deutlich schwarz gefleckt, als das Unterkinn.

Totallänge $0^{m},090$; Kopf $0^{m},009$; Schwanz $0^{m},050$; vord. Extr. $0^{m},021$; Hand mit 3. Fing. $0^{m},007$; hint. Extremität $0^{m},030$; Fufs mit 3. Zehe $0^{m},012$.

Ich habe in den Mafsen den 3. Finger und die 3. Zehe angegeben, weil diese, ebenso wie bei *Pr. flavipunctatus* die längsten sind. Die Angabe von Rüppell, dafs bei dieser Art die 4. Zehe die längste sei, rührt wohl daher, dafs die 2. und 3. Zehe durch die Basalglieder mit einander verbunden sind.

Kursi bei Aden, durch Hrn. Marquis J. Doria; ein Exemplar aus Massaua durch Hemprich und Ehrenberg (No. 420 M. B.)

2. *Euprepes (Euprepis) Isselii* n. sp.

Unteres Augenlid mit durchsichtiger Scheibe, Körperschuppen in 31 Längsreihen, die des Rückens mit drei Längskielen. Ohröffnung ziemlich klein, vorderer Rand derselben mit zwei vorspringenden abgerundeten Schüppchen. Supranasalia schmal, aneinanderstofsend. Internasale rhomboidal, breiter als lang, mit der hinteren Spitze das Frontale berührend oder von demselben durch die Präfrontalia getrennt. Frontale vorn stumpfwinklig, mit langen nach hinten convergirenden Seitenrändern und mit abgerundeter Endspitze. Frontoparietale einfach, breit herzförmig, zuweilen ist jederseits der hintere äufsere abgerundete Winkel als eine besondere Schuppe getrennt; Interparietale langgezogen dreieckig, hinten spitz, mit der vordern abgerundeten Seite in dem Ausschnitt des Frontoparietale liegend. Vier Supraorbitalia, von denen das erste sehr klein ist. Nasale länglich, vorn zugespitzt; Nasenöffnung näher dem hinteren Rande als der vorderen Spitze gelegen und fast die ganze Breite desselben einnehmend. Frenale eben so lang, aber niedriger als das Frenoorbitale. 7 Supralabialia, von denen das 5. das längste ist und unter dem Auge liegt. Eine

Furche über dem 2., 3., 4. und dem Anfange des 5. Supralabiale. 8 Infralabialia, von denen das 1. sehr klein ist.

Der Schwanz ist an der Basis abgeplattet und dann schnell verdünnt, in dem Endtheile oben wie unten von einer Längsreihe breiter querer Schuppen bedeckt. Die Finger und Zehen sind zusammengedrückt und ihre Sohlenschuppen springen jederseits sägezahnförmig vor.

Oben olivenbraun oder olivengrün, auf dem Rücken schwarz und gelblich gefleckt. Jederseits zwei helle gelbliche Streifen, von denen der obere von der Supraorbitalgegend entspringt und sich auf der Schwanzbasis verliert, der untere von dem gelben Oberlippenrande ausgeht, durch das Ohr, über der vorderen Extremität, längs der Körperseite bis zum Oberschenkel geht und hinter diesem sich an der Seite der Schwanzbasis fortsetzt. Der obere Streifen wird von dem der anderen Seite durch 6 Schuppenreihen, von dem unteren durch 2 bis 3 durch schwarze Punkte dunkler gefärbte Schuppenreihen getrennt. Die Unterseite ist grünlichgelb.

Totallänge $0^{m},110$; Kopf $0^{m},012$; Schwanz $0^{m},060$; vord. Extr. $0^{m},016$; hint. Extr. $0^{m},0022$.

Keren, im Bogoslande, entdeckt und in zahlreichen Exemplaren gesammelt von Hrn. Issel, mitgetheilt von Hrn. Marquis J. Doria.

Die vorstehende Art ist dem *E. Gravenhorstii* nahe verwandt, doch unterscheidet diese letztere sich leicht, abgesehen von anderen Merkmalen, durch die eigenthümliche Bildung der beiden unter dem Auge liegenden Supralabialschilder.

Serpentes.

3. *Temnorhynchus lineatus* n. sp.

Supranasalia bandförmig, in einem stumpfen Winkel zusammenstofsend. Frenale pentagonal, so hoch wie lang, 1 Ante-, 2 Postorbitalia, Temporalia 2 + 2 + 3. 6 Supralabialia, 8 Infralabialia, von denen das 1. mit dem der andern Seite hinter dem Mentale zusammenstöfst.

Körperschuppen glatt, ohne Endgrube, in 15 Längsreihen, Abdominalia 155, Anale ungetheilt, Subcaudalia 19 Paare.

Kopf dunkelbraun, mit dunkler Schattirung auf dem Präfrontalschilde. Rückseite dunkel violetbraun, die einzelnen Schuppen

mit einem hellen Endpunkte und seitlich schwarz, so dafs dunkle unterbrochene Längslinien gebildet werden. Die ganze Unterseite, die Supralabialschilder und die beiden letzten Körperschuppenreihen gelblich weifs.

Totallänge $0^{m},126$; Kopf $0^{m},011$; Schwanz $0^{m},026$; Körperdicke $0^{m},009$.

Aus Matlale (S. Ostafrika), durch Hrn. Missionar Grützner, dem, sowie Hrn. Merensky das Berliner zoologische Museum für manche merkwürdige und werthvolle Bereicherungen Dank schuldet.

Diese Art steht dem *T. frontalis* (*Monatsb.* 1867. p. 236. Taf.) sehr nahe und ist vielleicht nur eine Varietät desselben, obgleich der ganz vollständige Schwanz so auffallend viel kürzer ist.

B. aus Sarawak.

Saurii.

1. *Gymnodactylus consobrinus* n. sp.

Sehr ähnlich dem *G. pulchellus* Gray, aber die Beschuppung und die Tuberkeln im Vergleich mit gleich grofsen Exemplaren dieser Art viel feiner. Acht breite dunkelbraune Binden vom Nacken bis zum Körperende durch ganz schmale helle Zwischenräume von einander getrennt. Eine ebensolche Binde auf der Basis des Schwanzes, dessen übriger Theil reproducirt ist. Von *G. marmoratus*, mit welcher die Art auch grofse Ähnlichkeit hat, unterscheidet sie sich gleich durch die kleineren Tuberkeln und die verschiedene Form der Lippen- und Kinnschilder.

Sarawak; ein einziges Exemplar in der Sammlung des Hrn. Marquis J. Doria zu Genua.

2. *Pentadactylus dorsalis* n. sp.

Braun mit einer mittleren gelben Rückenbinde, welche jederseits von einer Reihe kleiner platter Tuberkeln eingefafst wird, die sich von der feinen Granulation deutlich unterscheiden. An jeder Körperseite eine Reihe zerstreuter gelber Punkte. Sonst ganz ähnlich wie *P. felinus*, von welcher sich eine vortreffliche Abbildung in Günther's *Reptiles of India* Taf. 12. Fig. F. findet.

Sarawak; ein Exemplar in der Sammlung des Hrn. Marquis Doria.

3. *Gonyocephalus Doriae* n. sp.

In der Kopf- und Körperform sehr ähnlich dem *G. chamaeleontinus* Laur. (= *Lophyrus tigrinus*[1])), aber die Schuppen sind im Allgemeinen gröfser, gleichmäfsig, ohne zerstreute Tuberkeln und gröfsere Schuppen. Die Bauchschuppen sind glatt, ohne Kiele, aber in der Jugend zuweilen mit einem Tuberkel vor dem Endrande versehen.

Der Nackenkamm, welcher bei dem alten Thiere noch zwischen den Enden der Orbitalkämme beginnt, hat die Kammschuppen viel weniger verlängert und geht daher weit unmerklicher in den Rückenkamm über.

Farbe grünlichblau oder graublau. An den Körperseiten (ungefähr fünf) grofse undeutliche dunkle Flecke, Schwanz mit breiten dunkeln Ringen. Das Junge zeigt schwarze Flecke an den Lippen, um das Auge herum, in der Antehumeralfurche und über derselben, sowie in der Kreuzgegend.

Zwei Exemplare, ein altes und ein junges, in der Sammlung des Hrn. Marquis Doria aus Sarawak.

4. *Euprepes (Tiliqua) præornatus* n. sp.

Körperschuppen in dreifsig Längsreihen, 32 bis 33 Querreihen zwischen der vordern und hintern Extremität; 10 Schuppenreihen am Bauche, glatt, die übrigen drei-, zuweilen fünfkielig (wie bei *E. carinatus* Schneider 1801 = *E. rufescens* Shaw 1802).

Nasalia ganz seitlich, länglich trapezoidal, mit dem Nasenloch in der Mitte, weiter von dem hinteren unteren spitzen Winkel, als von dem vorderen Rande entfernt. Supranasalia schmal, kürzer als die Nasalia, weit von einander durch das Internasale getrennt, welches letztere hinten an das Frontale stöfst. Die Präfrontalia reichen nur bis zur Mitte des ersten Supraorbitale. Die vier Supraorbitalia, das lanzettförmige Frontale, die Fronteparietalia, das Interparietale und die Parietalia sind ähnlich wie bei *E. carinatus*. Das Frenale ist länger als hoch und von den 7 bis 8 Supralabialia

---

[1]) Der Name *Lophyrus* ist bereits 1802 von Latreille an eine Hymenopterengattung vergeben worden, während Oppel denselben Namen erst 1811 auf diese Sauriergattung anwandte. Der *Lophyrus giganteus* des berüchtigten *Nomenclator Rept. et Amph. Mus. Berol.* 1856. p. 11 aus „Pará“ ist nichts als ein *G. chamaeleontinus* aus Java (No. 706 Mus. Berol.).

ist das 5. kaum länger als hoch (bei *E. carinatus* mehr als doppelt so lang wie hoch). Hinter dem einfachen Submentale befinden sich zwei Paar Submentalia, von denen das erste Paar zusammenstöfst, das zweite durch eine Schuppe getrennt ist. Ohröffnung klein, schief, vorn von Schuppen bedeckt. Der 5. Finger ist kaum kürzer als der 2., und die 4. Zehe nur wenig länger als die 3., während dieselbe bei *E. carinatus* viel länger ist.

Die Färbung des Kopfes und vorderen Körpertheils erinnert an *E. (M.) cyanurus.*

Oberseite des Kopfes und des Halses glänzend schwarz, welche Farbe sich allmählig auf dem Vordertheil des Rückens in schwarze Punktlinien auf olivenfarbigem Grunde auflöst. Eine hellgrüne Linie von dem Rostrale bis aufs Interparietale, eine 2te derartige Linie von der Supraorbitalgegend über den Nacken verlaufend und auf dem Rücken verblassend und breiter werdend. Eine dritte hellgrüne Linie von den Supralabialia durch das Ohr gehend, welche sich über und hinter der vorderen Extremität verliert. Körperseiten olivengrün, schwarz und weifs gefleckt. Hinterrücken und Schwanz olivengrün, mehr oder weniger an den Seiten schwarz gefleckt. Lippenschilder schwarz gefleckt. Die ganze Unterseite grün.

Totallänge 0^{m},180; Kopf 0^{m},016; Schwanz 0^{m},105; vord. Extr. 0^{m},027; Hand mit 4. Fing. 0^{m},011; hintere Extr. 0^{m},032; Fufs mit 4. Zehe 0^{m},015.

Zwei Exemplare aus Sarawak aus der Sammlung des Hrn. Marquis J. Doria.

5. *Euprepes (Tiliqua) percarinatus* n. sp.

Schuppen in 26 Längsreihen, 22 Querreihen zwischen den Extremitäten, mit Ausnahme der 10 Längsreihen glatter Bauchschuppen, 5- bis 7kielig. Kopf- und Lippenschilder ganz ähnlich wie bei *E. carinatus* Schndr., nur sind die Supranasalia schmäler, und daher steht das Internasale mehr mit dem Rostrale in Berührung. Die Ohröffnung ist viel kleiner als bei dieser Art.

Olivenbraun; jederseits zwei gelblich weifse, schwarz eingefafste Linien, von denen die obere von der Supraorbitalgegend ausgeht und sich auf dem ersten Körperdrittel verliert, die untere durch die Ohröffnung bis zur vorderen Extremität geht. Auf dem Nacken eine kurze ähnliche schwarz eingefafste Linie. Lippen und

Unterohrgegend mit einigen schwarzen Flecken. Unterseite grünlichgelb, zwischen den Schuppenreihen dunkle Linien.

2 Exemplare aus Malang, Passaruan im östl. Java, von Hrn. Dr. Greiner an Hrn. Dr. von Martens gegeben (No. 5442 Mus. Berol.).

5a. var. *borneensis*.

Nur 8 Reihen glatter Bauchschuppen. Dunkelbraun, mit 7 helleren Punktreihen auf dem Nacken bis zur Mitte des Körperrückens, von denen die äufserste jederseits in der Höhe des oberen Ohrrandes beginnt; zwischen diesen Linien Reihen schwarzer Flecke, von denen die mittleren sich auf der Schwanzbasis verlieren. Kleinere schwarze Flecke an den Kinnseiten, unter dem Ohr und an der Kehle. — Ein Exemplar in der Sammlung des Hrn. Marquis Doria aus Sarawak.

6. *Euprepes (Mabuya) parietalis* n. sp.

Gaumenspalte bis zwischen Augen reichend. Körperschuppen in 36 Längsreihen. Supranasalia sehr klein und schmal. Internasale pentagonal oder richtiger heptagonal, mit einem vorderen breiten Rande an das Rostrale stofsend, und mit seinen kleinsten Rändern die Nasofrenalia berührend. Frontalia anteriora aneinanderstofsend, Frontale rhomboidal, kaum gröfser als eins derselben, nur bis zur Mitte des zweiten der vier Supraorbitalia reichend. Frontoparietale einfach, das gröfste von allen Kopfschildern. Interparietale sehr klein. Frenale doppelt so lang wie hoch, niedriger als das Nasofrenale, welches höher als lang ist. 8 Supralabialia, das 6. sehr lang, unter dem Auge. Hinter dem Mentale ein einfaches und dahinter drei Paar grofser Submentalia, von denen das erste Psar vereinigt, das zweite durch eine einzige Schuppe getrennt ist. Ohröffnung mäfsig, rund. Die vordere Extremität reicht eben über das Auge hinaus, die hintere bis zur Achselgrube.

Oben olivenfarbig, auf der Mitte des Rückens und Schwanzbasis mit verwaschenen kleinen schwarzen Flecken. Die Seite des Rückens heller grünlichgrau. Körperseiten mit einer unregelmässigen schwarzen, heller gefleckten, Längsbinde, welche von dem Auge ausgeht. Unterseite gelblichgrün.

Totallänge 0^{m},125; Kopf 0^{m},112; Schwanz 0^{m},077; vord. Extr.

0m,018; Hand mit 4. Fing. 0m,007; hintere Extr. 0m,024; Fufs mit 4. Zehe 0m,011.

Ein einziges Exemplar aus Sarawak in der Sammlung des Hrn. Marquis J. Doria.

7. *Lygosoma (Mocoa) nitens* n. sp.

Gaumenspalte nicht bis zu den Augen reichend. Körperschuppen in 22 Längsreihen, die der beiden mittleren Rückenreihen sehr breit. Ohröffnung punctförmig. Vier Supraorbitalia. Rostrale umgibt das Schnauzenende scheidenförmig, hinten an das Internasale stofsend, welches breiter als lang ist und hinten mit seiner Spitze an das Frontale stöfst. Dieses ist rhomboidal, vorn stumpf, hinten spitzwinkelig, kaum gröfser als das Interparietale, und steht nur durch seine Spitze mit der vorderen Spitze des viel breiteren, hinten bogenförmig eingebuchteten, einfachen Frontoparietale in Verbindung. Nasale ganz seitlich. Ein einfaches Frenale, viel länger als hoch. 7 Supralabialia, von denen das 5. das gröfste ist und das 4. unter der Mitte des Auges liegt. Mentale scheidenförmig; dahinter ein einfaches und drei Paar an die Infralabialia stofsende Submentalia, von denen das erste Paar zusammenstöfst. Zwei gröfsere mittlere Präanalschuppen. Die vorderen Extremitäten reichen fast bis zur Mitte des Auges, die hinteren etwas über die Mitte ihrer Entfernung von jenen.

Zwei wellige schwarze Linien, eine jederseits von der Supraorbitalgegend bis zur Schwanzbasis verlaufend; zwischen denselben metallisch grün. Seiten des Körpers schwarz und hellgrün gefleckt. Unterkinn und Kehle mit braunen Längslinien.

Totallänge 0m,076; Kopf 0m,007; Schwanz 0m,047; vord. Extr. 0m,008; hintere Extr. 0m,0105; Körperdicke 0m,004.

Ein einziges Exemplar aus Sarawak in der Sammlung des Hrn. Marquis J. Doria.

Amphixestus nov. subg.

Mit ganz glatten Schuppen und einem einfachen grofsen Präanalschilde. Sonst ganz mit *Tropidophorus* durch die Form des Körpers und der Extremitäten, die Beschildung des Kopfes und der oberflächlichen Lage des Trommelfells übereinstimmend. Es ist daher kaum als eine Untergattung von *Tropidophorus* zu betrachten, dessen Name leider nicht auf sie anzuwenden ist.

8. *A. Beccarii* n. sp.

Schnauze vierseitig pyramidal. Rostrale senkrecht vierseitig. Internasale mit einem grofsen vorderen convexen Rande zwischen dem Rostrale, den Nasalia und den vorderen Frenalia, mit zwei hinteren concaven Rändern an den Präfrontalia. Letztere an der äufseren Seite herabgebogen bis zu den beiden Frenalia. Frontale hexagonal, mit den beiden seitlichen längsten an die beiden vorderen Supraorbitalia stofsend, hinten mit den beiden kleinen Frontoparietalia in Berührung stehend, welche zwischen den 3. und 4. Supraorbitalia liegen. Interparietale von gleicher Gestalt, aber nur halb so lang, wie das Frontale. Parietalia sehr breit und hinten abgerundet. Nasale trapezoidal, das Nasenloch mehr in der hinteren Hälfte desselben liegend. Beide Frenalia höher als lang, das hintere rechte durch eine Quernaht getheilt. 7 Supralabialia, von denen das 5. gröfste und höchste mitten unter dem Auge liegt. Nur vier Infralabialia jederseits, von denen das 2. und 3. sehr lang sind. Hinter dem Mentale ein sehr grofses einfaches, ein Paar zusammenstofsende und ein Paar durch eine Schuppe getrennte Submentalia. Körperschuppen in 32 Längsreihen. Ein einfaches grofses Anale und unter dem Schwanze eine mittlere Reihe grofser breiter Schuppen.

Oben braun, mit hellen unregelmäfsig rhomboidalen Querbinden. Lippen braun gerändert. Körperseiten und Bauchseite bräunlich gelb, die Schuppen der letzteren dunkel gerandet.

Totallänge $0^{m},123$; Kopf $0^{m},012$; Schwanz $0^{m},074$; vord. Extr. $0^{m},015$; Hand mit 4. Fing. $0^{m},005$; hintere Extr. $0^{m},022$; Fufs mit 4. Zehe $0^{m},011$; Körperdicke $0^{m},0075$.

Ein Exemplar aus Sarawak, in der Sammlung des Hrn. Marquis Doria.

Diese ausgezeichnete Art habe ich dem verdienstvollen Reisegefährten des Hrn. Marquis J. Doria, dem Hrn. Dr. Beccari zu Ehren benannt, der gegenwärtig auf einer Expedition zur Erforschung von Neu-Guinea begriffen ist.

Serpentes.

9. *Ablabes longicaudus* n. sp.

Körperschuppen in dreizehn Längsreihen. Schwanz sehr lang, mehr als $\frac{1}{3}$ der Totallänge. Schilder des Kopfes ganz ähnlich wie bei *A. baliodirus*, aber acht Supralabialia, von denen das

3., 4. und 5. ans Auge stofsen, die beiden Anteorbitalia zu einem einzigen vereinigt und an einem Exemplare auch das Frenale mit dem hinteren Nasale verschmolzen.

Oben schwarzbraun, mit drei weifslichen Längslinien, welche sich auf dem letzten Körperdrittel verlieren; die mittlere beginnt auf dem Hinterhalse und die anderen verlaufen auf der 4. Schuppenreihe jeder Seite. Oberkopf und Nacken mit einer schwarzen Kappe, welche nur das Schnauzenende freiläfst und welche jederseits durch das Auge über das 5. und 6. Supralabiale bis zum 5. und 6. Infralabiale mit einem schmalen und dahinter bis zum Mundwinkel mit einem breiten dreieckigen Fortsatz herabsteigt. Hinter der Calotte steigt die gelbliche Grundfarbe der unteren Körperseite in die Höhe um ein nach hinten spitzwinkliges Halsband zu bilden. Hinter diesem Halsbande steigt die schwarze Grundfarbe des Körpers mit einer keulenförmigen Zeichnung bis zur Kehle herab und hinter dieser verbindet sich die untere gelbliche Grundfarbe aufsteigend wieder mit der seitlichen hellen Längslinie. Unter dem Anfange dieser hellen Seitenlinie steigt die auf der vorletzten Schuppenreihe eine Linie bildende schwarze Farbe in Form einer zweiten unregelmäfsigeren Keule, der ersten parallel, zu den Bauchschildern herab.

116 bis 122 Abdominalia, 1 getheiltes Anale, 96 Paar Subcaudalia.

Totallänge $0^{m},385$; Kopf $0^{m},013$; Schwanz $0^{m},157$; Körperdicke $0^{m},007$.

Zwei Exemplare aus Sarawak, gesammelt von dem Hrn. Marquis J. Doria; eins mit halbem Schwanze.

10. *Tropidonotus maculatus* n. sp.

Hinterste Oberkieferzähne viel länger als die vorhergehenden, nicht von ihnen abstehend. Internasalia ein wenig breiter als lang (bei jungen Exemplaren länger als breit), kaum kürzer als die viel breiteren Präfrontalia. Frontale vorn fast so breit wie lang, daher die Supraorbitalia vorn viel schmäler als hinten. Parietalia hinten abgestutzt. Frenale trapezoidal, höher als lang und unten länger als oben. Drei Postorbitalia, von denen das unterste längste das 7. Supralabiale vom Auge ausschliefst. Temporalia $2+3$. Neun Supralabialia, von denen das 4., 5. und 6. an das Auge stofsen. Zehn Infralabialia, von denen jederseits 7 mit den Sub-

mentalia in Berührung stehen. Von den Submentalia ist das hintere um die Hälfte länger als das vordere.

Körperschuppen langgestreckt, stark gekielt mit Ausnahme der untersten Reihe, in neunzehn Längsreihen. 145 bis 150 Abdominalia, 1 getheiltes Anale, 65 bis 78 Paar Subcaudalia.

Auf der Rückenmitte dunkelgrau, seitlich mehr rostfarbig, mit zwei Reihen schwarzer, zuweilen zusammenfliessender Flecke auf der Rückenmitte und einer Reihe schwächerer Flecke an jeder Körperseite. Kopfschilder mit wurmförmiger Zeichnung, welche bei alten Thieren wenig deutlich ist. Lippenschilder mit schwarzer Begrenzung. Bauch und Subcaudalschilder jederseits am vorderen Rande mit einem queren schwarzen Flecke, welche bei einem jungen Exemplare zu Querbinden zusammenfliefsen.

Drei Exemplare aus Sarawak von Hrn. Marquis Doria; eins im Berliner Museum (No. 7008) aus Ostindien ohne genaueren Fundort.

11. *Pythonopsis borneensis* n. sp.

? *Pythonopsis punctata* Gray.[1])

Hinterste Oberkieferzähne getrennt, sehr lang und gefurcht. 11 Supralabialia, von denen die drei ersten und das 5. hoch und schmal, die darauf folgenden in mehrere Schuppen zerfallen, und hinter dem Auge durch eine Furche von den Temporalia getrennt sind. Ein Präorbitale, zwei Postorbitalia.

Körperschuppen ganz glatt, ohne Grübchen, in 23 Längsreihen. Oben schwarz, gelb punctirt. Interorbitalbinde, Lippen, und jederseits auf der Schläfe und dem Nacken die schwarze Grundfarbe verdrängeude schiefe Querstreifen, die ganze Unterseite und $2\frac{1}{2}$ Reihen der Körperschuppen gelb.

142 Ventralschilder, 1 getheiltes Anale, 45 Paar Subcaudalia.

Totallänge $0^{m},250$; Kopf $0^{m},017$; Schwanz $0^{m},040$; Körperdicke $0^{m},010$.

Ein einziges Exemplar aus Sarawak in der Sammlung des Hrn. Marquis Doria.

---

[1]) Hr. Dr. Gray schreibt zwar *Phytolopsis* (*Cat. Snakes Brit. Mus.* 1849. p. 67), was aber offenbar ein Schreib- oder Druckfehler ist, da er auch (ibid. p. 66), anstatt Fitzingers *Pythomorphus*, „*Phytomorphus*“ schreibt.

Homalophis nov. subgen.

Habitus ganz wie *Homalopsis*. Zwei Internasalia, 2 bis 3 Supraorbitalia, Augen von einem vollständigen Schuppenringe umgeben; vordere, obere und untere Lippenschilder sehr hoch, hintere getheilt, durch eine Furche von den Schläfenschuppen getrennt; Mundspalte sehr grofs und hinten aufgebogen. Hinterster Oberkieferzahn sehr lang und gefurcht, getrennt von den vorhergehenden. Körperschuppen glänzend glatt, ohne Grübchen; Anale getheilt, Subcaudalia doppelt.

12. *Homalophis Doriae* n. sp.

Rostrale pentagonal, höher als breit. Nasalia hexagonal, die Nasenfurche auf das zweite Supralabiale stofsend; dahinter 2 dreieckige Internasalia. Antefrontalia trapezoidal, zusammen einen nach hinten gerichteten stumpfen Winkel bildend. Frontale langgestreckt, mit parallelen Seitenrändern und mit einem hintern spitzen Winkel zwischen den grofsen Parietalia eindringend. Letztere doppelt so lang wie breit. Supraorbitalia 2 oder 3; Anteorbitale 1; Postorbitalia 3; Infraorbitalia 2 oder 3. Zwei hinter einander liegende Frenalia. 15 Supralabialia, von denen die ersten 6 hoch und schmal, die 9 folgenden mehr oder weniger getheilt und von den Infraorbitalia und Temporalia durch eine ∞förmige Furche getrennt sind. Mentale dreieckig spitz. Infralabialia 16; die 6 bis 7 ersten hoch und schmal, die 4 letzten klein; die beiden ersten Paare trennen das Mentale von den grofsen hinten abgestutzten und verschmälerten, hinten und aufsen concaven Submentalia.

Körperschuppen glänzend glatt, ohne Gruben, in 31 Längsreihen. 141 Bauchschilder, ein getheiltes Anale, 45 Paar Subcaudalia.

Oben olivenbraun, unten gelb. Schnauzenende, Mundwinkelgegend, Vorderrand der Schuppen der fünf unteren Reihen, die Mitte vieler Bauchschilder und Sprenkelung der Bauchschilder schwärzlich.

Totallänge A. $0^{m},780$, B. $0^{m},800$; Kopf A. $0^{m},040$, B. $0^{m},042$; Schwanz A. $0^{m},0112$, B. $0^{m},120$; Körperdicke A. $0^{m},032$, B. $0^{m},027$.

Zwei weibliche Exemplare aus Sarawak, aus der Sammlung des Hrn. Marquis J. Doria.

Ich würde diese merkwürdige Schlange mit *Pythonopsis* vereinigen, wenn diese nicht viel mehr Beziehungen zu *Hypsirhina* hätte, während *H. Doriae*, abgesehen von der Form der Schuppen, der *Homalopsis buccata* viel näher steht.

13. *Gonyosoma margaritatum* n. sp.

Körper und Schwanz sehr gestreckt und zusammengedrückt; Bauchschilder gekielt; Schnauze vorragend; Augen ziemlich grofs mit runder Pupille. Internasalia so lang wie breit, Präfrontalia breiter als lang, Frontale wenig länger als breit, Parietalia hinten abgestutzt. Frenale doppelt so lang wie hoch. 1 Anteorbitale, 2 Postorbitalia, Temporalia 2 + 2 und dahinter fünf unregelmäfsig gestellte. 9 Supralabialia, von denen das 5. und 6. unter dem Auge liegen, das 4. aber auch noch mit einem kleinen Fortsatze unter dem Anteorbitale an das Auge tritt. 10 Infralabialia und zwei Paar gleich lange Submentalia.

Körperschuppen glänzend, ohne Endgrübchen, in 19 Längsreihen, die der mittleren Reihen mit niedrigem Längskiel.

241 Ventralia, 1 getheiltes Anale, 120 Paar Subcaudalia. Durch die Färbung erinnert diese schöne Schlange auf den ersten Anblick täuschend an *L. margaritiferus* Schleg. aus America.

Die Schuppen sind schwarz und haben in der Mitte einen hellgrünen oder grünlichgelben Fleck, aber auf der letzten Körperhälfte treten entferntstehende gelbe Ringe auf, die $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ so breit sind, wie die zwischen ihnen befindlichen Zwischenräume und deren Schuppen nur am hintern Rande schwarz sind. An dem vorliegenden Exemplar findet man 9 solcher Ringe, von denen die ersten der schrägen Richtung der Schuppenreihen folgend von oben betrachtet Vförmig sind. Der Schwanz ist ähnlich wie der Körper gefärbt, aber die (7) gelben Ringe sind fast ganz gelb. Der Oberkopf ist olivengrün, die hinteren Kopfschilder schwarz gesäumt. Lippen, Unterkinn, Kehle, Halsseiten und der Anfang des Bauches ganz gelb, aber bald erhalten die Seitentheile der Bauchschilder einen schwarzen Rand, der später sich auf den ganzen Rand derselben ausdehnt. Ebenso sind auch die Subcaudalschilder, mit Ausnahme der innerhalb der gelben Ringe liegenden, schwarzgerandet.

Totallänge 1^{m},530; Kopf 0^{m},033; Kopfbreite 0^{m},016; Schwanz 0^{m},370; Körperhöhe 0^{m},026; Körperbreite 0^{m},016.

Das einzige Exemplar ist ebenfalls von Hrn. Marquis J. Doria in Sarawak gefunden worden.

14. *Adeniophis nigrotaeniatus* nov. gen.

Callophis furcatus Schneid. var. *nigrotaeniatus* Ptrs. *Monatsber. Berl. Akad.* 1863. p. 404.

Die von Herrn Marquis J. Doria in Sarawak gesammelten Exemplare unterscheiden sich nur dadurch von dem Originalexemplare von Sumatra, dafs die beiden hellen seitlichen Rückenbinden nicht grau, sondern roth sind. Sie gehört nicht zu den eigentlichen *Callophis*, unter denen sie dem *C. gracilis* am ähnlichsten ist, sondern zu den *C. intestinalis* und *bivirgatus* mit den von Hrn. Dr. Meyer entdeckten grofsen in der Eingeweidehöhle gelegenen Giftdrüsen, welche ich als eine besondere Gattung „*Adeniophis*“[1]) abtrenne.

Batrachia.

15. *Calophrynus punctatus* n. sp.

Dunkelbraun, oben schwarz punctirt. Zehen und Finger auffallend kurz, vierter Finger eben so weit vorragend wie der zweite, und dritte Zehe nicht über die fünfte vorragend.

Totallänge 0^{m},027; Kopf 0^{m},007; vord. Extr. 0^{m},019; hintere Extremität 0^{m},037.

Ein Exemplar aus Sarawak in der Sammlung des Hrn. Marquis Doria.[2])

16. *Bufo divergens* n. sp.

Ganz ähnlich wie *B. biporcatus* Boie, die Cristae occipitales stehen aber weiter von einander ab und divergiren nach hinten, und die Beine, besonders die Unterschenkel, sind länger.

Mehrere Exemplare aus Sarawak.

17. *Limnodytes luctuosus* n. sp.

Schnauze abgerundet; Frenalgegend hoch, fast senkrecht; Nasenlöcher ganz seitlich, etwas weiter von einander als von den Augen entfernt. Trommelfell etwas undeutlich, reichlich halb so grofs, wie das Auge. Vomerzähne in zwei kleinen queren Haufen etwas weiter zurück als die kleineu Choanen gelegen; Tuben-

---

[1]) ἀδήν, ἰός, ὄφις.

[2]) Ich erlaube mir bei dieser Gelegenheit zu bemerken, dafs *C. pleurostigma* früher (*Monatsberichte* 1867. p. 34) irrthümlich aus Hongkong angeführt ist. Die erwähnten Exemplare stammen aus Dapa, Siargao (Philippinen).

öffnungen sehr eng. Extremitäten mäfsig lang; die Finger frei und ohne Haftscheiben. Zehen mit deutlichen Haftscheiben, etwa bis zur Mitte durch Schwimmhäute verbunden.

Oben glänzend glatt, eine gelbe bogenförmige Linie über der Schnauzenspitze mit der der andern Seite vereinigt, geht längs dem Canthus rostralis, dem Rande des oberen Augenlides und dann an der Seite des Rückens bis über das Ende des Steifsbeins. Das von dieser Linie eingeschlossene Feld ist grünlich grau, der übrige Körper und die Extremitäten sind dunkel schwarzblau mit undeutlichen kleinen gelben Punkten, welche auf den Extremitäten z. Th. unregelmäfsige Querlinien bilden. Hinter dem Mundwinkel ein Paar kleine gelbe Drüsenwulste.

Totallänge 0m,046; Kopf 0m,0165; Kopfbreite 0m,014; vord. Extr. 0m,027; Hand mit 3. Fing. 0m,010; hint. Extr. 0m,068; Fufs mit 4. Zehe 0m,031.

Ein einziges weibliches Exemplar aus Sarawak in der Sammlung des Hrn. Marquis J. Doria.

18. *Ixalus pictus* n. sp.

Schnauze spitz, länger als das Auge, mit senkrechter, etwas concaver Frenalgegend und scharfem Canthus rostralis. Trommelfell grofs, über $\frac{2}{3}$ des Auges. Körper und Gliedmafsen oben mit kleinen Wärzchen bedeckt. Totallänge kürzer als die Entfernung des Afters von dem Hacken. Keine Tarsalfalte. Finger frei, mit sehr entwickelten Haftscheiben. Zehen kaum halb durch Schwimmhäute verbunden.

Hellbraun, mit kleinen orangefarbigen dunkelgeränderten Flecken, welche auf den Gliedmafsen bis zu dem äufseren Finger und der äufseren Zehe herab fast Querbinden bilden.

Totallänge 0m,032; Kopf 0m,013; Kopfbreite 0m,011; vordere Extr. 0m,023; Hand mit 3. Fing. 0m,010; hint. Extr. 0m,058; Fufs mit 4. Zehe 0m,023.

Ein Exemplar aus Sarawak in der Sammlung des Hrn. Marquis J. Doria.

19. *Polypedates raniceps* n. sp.

Habitus und Extremitäten ganz ähnlich wie *Ixalus guttatus* Gthr. Schnauze spitz, länger als das Auge; Canthus rostralis abgerundet, Frenalgegend concav. Durchmesser des Trommelfells zwei Drittel des Augendurchmessers, oder darüber. Choanen grofs und

etwas gröfser als die Tubenöffnungen. Vomerzähne auf zwei nach hinten convergirenden, um ihre ganze Länge von einander abstehenden Leisten zwischen den Choanen. Haut, namentlich des Kopfes und Vorderrückens, fein granulirt. Finger ganz frei mit grofsen Haftscheiben. Zehen mit ganzen Schwimmhäuten, welche aber an dem letzten Gliede der 4. Zehe sehr verschmälert sind. Tarsus ohne Hautsaum. Die ganze Oberseite des Körpers, der Gliedmafsen, auch der Hinterseite der Oberschenkel und der Rand der Unterlippe einfarbig braun. Hinterer Theil der Oberlippe, die drüsigen Anschwellungen hinter dem Mundwinkel und über der vorderen Extremität weifs. Die nur am Hinterbauche fein granulirte Unterseite schmutzig weifs.

Totallänge 0^{m},041; Kopf 0^{m},018; Kopfbreite 0^{m},013; vordere Extr. 0^{m},026; Hand mit 3. Fing. 0^{m},012; hint. Extr. 0^{m},062; Fufs mit 4. Zehe 0^{m},029.

Zwei Exemplare aus Pulo Matjan durch Hrn. Dr. v. Martens (No. 5020), eins in der Sammlung des Hrn. Marquis J. Doria aus Sarawak.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Carl Friedr. Gauss Werke. 7. Bd. Gotha 1871. 4.

E. v. Siebold, *Beiträge zur Parthenogenesis der Arthropoden.* Leipzig 1871. 8.

Results of Astronomical and Meteorological Observations made at the Radcliffe Observatory, Oxford, in the Year 1868. Vol. 28. Oxford 1871. 8.

Vorläufiger Bericht über die Resultate der Pester Volkszählung vom Jahre 1870, von Joseph Körösi. Pest 1871.

---

13. Novemb. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Weber las über eine Art Fingersprache und die Bedeutung der Finger überhaupt im Indischen Ritual.

---

16. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Weierstrafs las: Zur Theorie der elliptischen und Abelschen Funktionen.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Memorie della reale Accademia di Torino. Vol. 25. 26. Torino 1871. 4.

Atti della Accademia delle scienze di Torino. Vol. 6. Torino 1871. 8.

Bulletino meteorologico ed astronomico dell' università di Torino. Anno V. Torino 1871. 4.

Atlante di carte celesti. (Torino 1871.) fol.

Oldham, *Palaeontologia indica.* Vol. III. Calcutta 1870—71. 4.

Memoirs of the Geological Survey of India. Vol. 7. Calcutta 1871. 8.

Memoirie della societa italiano delle scienze. Serie III. Tomo I, 2. Firenze 1868. 4.

Flora Batava. Fasc. 216—217. Leyden 1871. 4.

Bruhns, *Astronomisch-geodätische Arbeiten im Jahr 1870.* Leipzig 1871. 4.

Hübner, *Inscriptiones Hispaniae christianae.* (2 Ex.) Berolini 1871. 4.

Riccardi, *Biblioteca matematica italiana.* Fasc. III. Modena 1871. 4.

---

23. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Mommsen las über die Madriter Fragmente der Constantinischen Sammlung.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Von Seite der „Magyar Tudományos Akadémia“.

Archaelogiai Közlemények. VIII. 2.
Évkönyv. XIII. 5.
Magyar nyelo szótára. V. 5.
Magyar történelmi tár. XV.
Monumenta. Diplomat. XIII. XIV. XV.
Monum. Script. XX. XXV.
Törökmagyarkori történeti emlékek. VI.
Statistikai közlemények. VII. 1. 2.
Nyelvtud. Eztek. XI. uj. II.—VI. sz.
Természettud. Ért. III.—VIII. sz.
Társadalmi Ért. II.—IV. sz.
Phil. Értek. X. sz.
Math. Ért. VI. VII. sz.
Almanach. 1871.
Értesitö. IV. évf. 13—18 sz. V. évf. 1—9 sz.

Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1870. Wien 1871. 8.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1871. 21. Bd. Nr. 3. Wien 1871. 8.

Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Nr. 11. Wien 1871. 8.

Magnetische und meteorologische Beobachtungen auf der Prager Sternwarte im Jahre 1870. 31. Jahrgang. Prag 1871. 4.

Verhandlungen des naturhistor.-medicinischen Vereins zu Heidelberg. 5. Bd. Heidelberg 1871. 8.

The American Journal of seience and arts. 3. Ser. Vol. II. Nr. 9. New Hawen 1871. 8.

Gedenkbuch zur hundertjährigen Gründung der k. ung. Berg- u. Forstakad. in Schemnitz 1770—1870, incl. einer Denkmünze in Bronce. Schemnitz 1871. 8. Mit Begleitschreiben v. 31. Aug. 1871.

Bulletin de la société philomatique. VII, 1. Paris 1870. 8.

Jaarboek en Verslagen der K. Akademie in Amsterdam. Amsterdam 1871. 8.

Verhandelingen der K. Akademie in Amsterdam. XII. en Afd. Letterkunde. VI. Amsterdam 1871. 4.

M. H. v. Jacobi, *Untersuchungen über die Construction identischer Aräometer.* Petersburg 1871. 4.

---

27. Novemb. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Hagen las über das Gesetz, wonach bei gleichförmiger Bewegung die Geschwindigkeit der unter einander befindlichen Wasserschichten in der Tiefe sich vermindert.

Hr. Rammelsberg las über die natürlichen Tantal- und Niobverbindungen. III. Abhandlung.

Pyrochlor.

Nachdem ich meine Untersuchung der Pyrochlore von Miask, Brevig und Fredriksvärn beendigt hatte, theilte mir Hr. Prof. Knop in Carlsruhe mit, dafs er sich mit dem P. vom Kaiserstuhl beschäftigt habe, welcher im Kalk bei Scheelingen vorkommt, und von dem C. Bromeis schon vor längerer Zeit eine allerdings nicht recht genügende Analyse veröffentlicht hatte.[1]) Hr. Knop hatte

---

[1]) Handwörterb. d. Chem. Bd. 6.

kein Thorium, aber auch kein Titan gefunden, welches doch allen übrigen Pyrochloren angehört, und ich habe diese Thatsache durch eigene Versuche, für welche ich das Material Hrn. Knop's Güte verdanke, lediglich bestätigen können.

Das V. G. fand ich = 4,563.

Die Zusammensetzung wurde gefunden:

	Knop	Rg.
Niobsäure	61,90	62,46
Ceroxydul	10,10	6,69
Lanthan-(Di)oxyd		3,00
Kalk	16,00	
Eisenoxydul	1,80	
Manganoxydul	0,40	
Natron	7,52	
Kali	4,23	

Wenn die Alkalimetalle hier, wie in den übrigen Pyrochloren, als Fluorüre angenommen werden, so sind

Na 5,58 = Fl 4,61
K 3,51 = 1,71

zusammen also 6,32 p. C. Fluor vorhanden. Leider gelang eine direkte Bestimmung dieses Elements in keiner Weise, doch glaubt Hr. Knop, das Mineral könne wohl den geforderten Fluorgehalt haben.

Die Berechnung giebt nun:

			Atome
Nb	43,42		46,2
Ce	8,60	9,4	
Ca	11,43	28,6	41,0
Fe, Mn	1,71	3,0	
Na	5,58	24,3	33,3
K	3,51	9	
Fl	6,32		33,3

oder

$$\ddot{R} : Nb = 1 : 1{,}1 \quad \text{oder nahe} \quad 1 : 1$$

$$\dot{R} : \ddot{R} = 1 : 1{,}2 \qquad\qquad 5 : 6$$

so dafs die Formel dieses Pyrochlors

$$\left\{ \begin{array}{l} 3\,\ddot{R}^2\,Nb^2\,O^7 \\ 5\,\dot{R}\,Fl \end{array} \right\}$$

sein würde.

Dieser P. zeichnet sich mithin nicht allein durch das Fehlen von $R\,Ti\,O^3$ aus, sondern auch dadurch, dafs er einen Überschufs von RO enthält.

Diese Erfahrung an dem P. vom Kaiserstuhl wirft zugleich, wie mir scheint, das richtige Licht auf den von Fredriksvärn, welcher das Atomverhältnifs $\ddot{R} : Nb, Ti$ ebenfalls $= 1 : 1{,}06$ gegeben hatte [1]), ganz im Gegensatz zu Miask und Brevig, wo dasselbe $= 1 : 1{,}6$ bis $1{,}8$ gefunden war. Die geringe Menge Material und die nicht zweifellose Reinheit desselben liefsen mich die Annahme wagen, der hohe Eisengehalt des P. von Fredriksvärn rühre (wenigstens grofsentheils) von beigemengtem Magneteisen her, nach dessen Abzug die Constitution dieses P. sich analog derjenigen der beiden anderen erwies. Eine solche Annahme erscheint aber nicht nothwendig, und man kann jetzt auch für ihn den Ausdruck

$$\left\{ \begin{array}{l} \ddot{R}^2\,\overline{Nb^2}\,O^7 \\ \ddot{R}\;\;Ti\;\;O^3 \\ Na\,Fl \end{array} \right\}$$

wohl gelten lasssen.

---

[1]) S. Monatsb. 1871. April (S. 200).

Wöhlerit.

Dieses Mineral ward vor 30 Jahren von Scheerer in dem norwegischen Zirkonsyenit in der Nähe von Brevig entdeckt.[1]) Es scheint gröfstentheils in gelben oder röthlichgelben Krystallen vorzukommen, die jedoch niemals vollständig ausgebildet sind, und mit deren Form sich Dauber und Des Cloizeaux eingehend beschäftigt haben.

Nach Scheerer ist der Wöhlerit vor dem Löthrohr schmelzbar und wird in Pulverform durch Chlorwasserstoffsäure in der Wärme zersetzt, wobei sich Kieselsäure und eine zur Tantalgruppe gehörige Metsllsäure abscheiden, während Zirkonsäure, Kalk und Natron nebst etwas Eisen und Mangan aufgelöst bleiben. Aufserdem erhält man eine schwaehe Reaktion auf Fluor.

Scheerer nannte die metallische Säure Tantalsäure, und fand, dafs ein Theil derselben in der Auflösung bleibt, aus welcher sie durch Ammoniak neben Zirkonsäure, Eisen- und Manganoxyd und auch etwas Kalk gefällt wird. Er trennte Kiesel- und Tantalsäure durch Fluorwasserstoffsäure. Bezüglich der letzteren bemerkte er, dafs sie in der Hitze intensiv gelb erscheine, und sich wie die Säure des Euxenits und Polykrases verhalte[2]), auch mit Zink und Säure sich blau färbe, woraus dann folgt, dafs die metallische Säure des Wöhlerits Niobsäure ist.

Wir verdanken Scheerer eine vollständige Analyse und eine controlirende Untersuchung von guter Übereinstimmung.

Im J. 1865 machte Hermann eine neue Analyse des Wöhlerits bekannt[3]), deren Resultate im Niob- und Zirkongehalt von Scheerers Zahlen erheblich abweichen. Es fanden nämlich:

---

[1]) Pogg. Ann. 59, 327 (1843).

[2]) A. a. O. 72, 561.

[3]) J. f. pr. Ch. 95, 123.

	Scheerer		Hermann
	a.	b.	
Niobsäure	14,47		11,58
Kieselsäure	30,62	63,25[3])	29,16
Zirkonsäure	15,17		12,72
Kalk	26,19	25,97	24,98
Magnesia	0,40	0,45	0,71
Eisenoxyd	2,12		Oxydul 1,28
Manganoxydul	1,55		1,52
Natron	7,78	8,39	7,63
Wasser	0,24		0,33
	98,54		99,91

Wegen der Abweichung im Niob- und Zirkoniumgehalt und behufs näherer Prüfung auf Tantal und Titan habe ich die Analyse des W. wiederholen zu müssen geglaubt.

Die Zersetzung des feinen Pulvers durch Chlorwasserstoffsäure ist vollständig. Dampft man im Wasserbad zur Trockne ab, und verfährt wie bei Silikaten, so erhält man eine gelblicho Auflösung, aus welcher Ammoniak Zirkonsäure und manganhaltiges Eisenoxyd fällt, denen eine gewisse Menge Niobsäure und Kalk anhängen, weshalb das Ganze mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen werden mufs.

Der Rückstand enthält die Kieselsäure, den gröfsten Tbeil der Niobsäure und auch etwas Zirkonsäure. Als er nach H. Rose's Vorschlag im Silbertiegel mit Natriumhydroxyd geschmolzen war, zog Wasser, oder vielmehr eine verdünnte Lösung von kohlensaurem Natron, zwar das kieselsaure Natron aus, zugleich aber auch etwas niobssaures Salz, wie die Prüfung der nach Zusatz von Schwefelsäure durch Abdampfen etc. erhaltenen Kieselsäure durch Fluorwasserstoffsäure zeigte. Der Rest war auch in kochendem Wasser nicht ganz auflöslich, und neben der Auflösung von niobsaurem Natron blieb ein Rückstand, aus zirkonsaurem und wenig niobsaurem Natron bestehend, welche für sich getrennt werden mufsten.

---

[1]) Nebst Eisen- und Manganoxyd.

Der Wöhlerit wird zwar auch durch Glühen mit saurem Fluorkalium vollkommen zersetzt; zur Analyse eignet sich jedoch diese Methode nicht, weil die schwerlöslichen Doppelfluoride von Silicium und Zirkonium sich durch Wasser nicht gut vom Fluorcalcium trennen lassen.

Die Niobsäure enthält weder Tantal- noch Titansäure.

Die Zirkonsäure des W. stimmt, wie schon Scheerer gefunden hat, in ihrem Verhalten mit derjenigen aus Zirkon überein.

Als Mittel von drei Versuchen erhielt ich:

Niobsäure	14,41
Kieselsäure	28,43
Zirkonsäure	19,63
Kalk	26,18
Eisenoxydul (Mn)	2,50
Natron	7,78
	98,93

oder

		Atome	
Nb	10,11	10,8	
Si	13,27	47,4	63,4
Zr	14,48	16	
Ca	18,70	47	50,5
Fe	1,94	3,5	
Na	5,77	25	

Es ist also:

1) $Na : \overset{''}{R} = 1 : 2$,
2) $Zr : Si = 1 : 3$,
3) $Nb : Zr, Si = 1 : 6$,

und wird $2Na = \overset{''}{R}$ gesetzt,

4) $\overset{''}{R} : Zr, Si = 1 : 1$,
5) $\overset{''}{R} : Nb, Zr, Si = 1 : 1{,}18$.

Die Analyse würde in dieser Art ganz genau durch die Gruppe

$$\left\{\begin{array}{l} 12\,R\,O \\ 9\,Si\,O^2 \\ 3\,Zr\,O^2 \\ Nb^2O^5 \end{array}\right\}$$

ausgedrückt werden, allein es ist doch wohl nicht wahrscheinlich, dafs neben Bisilikat und Zirkoniat freie Niobsäure vorhanden sei, und daher scheint es erforderlich, 13 R O anzunehmen, so dafs der Wöhlerit aus den Molekülen

$$\left\{\begin{array}{l} R\,Nb^2O^6 \\ 3\,R\,Zr\,O^3 \\ 9\,R\,Si\,O^3 \end{array}\right\}$$

besteht, deren Isomorphie nach den Erfahrungen bei den Tantal- und Niobmineralien vorausgesetzt werden mufs.

Der W. enthält aber 1 At. Natrium gegen 2 At. $\ddot{R}$ (Ca, Fe), d. h. $5\ddot{R}$ der Formel sind $= \ddot{R}^4Na^2$, und $\ddot{R}$ selbst ist Fe : 12 Ca. Hiernach würde die specielle Formel, wenn Ca zugleich Fe bedeutet, des W. folgende sein:

$$\left\{\begin{array}{l} 2\left\{\begin{array}{l} Na\;Nb\;O^3 \\ 2\,Ca\;Nb^2O^6 \end{array}\right\} \\ 3\left\{\begin{array}{l} Na^2Zr\;O^3 \\ 4\,Ca\;Zr\;O^3 \end{array}\right\} \\ 9\left\{\begin{array}{l} Na^2Si\;O^3 \\ 4\,Ca\;Si\;O^3 \end{array}\right\} \end{array}\right\}$$

und sich folgendermafsen berechnen:

10 Nb	=	940	= Nb^2O^5	13,93
45 Si		1260	SiO^2	27,97
15 Zr		1350	ZrO^2	18,96
48 Ca		1920	CaO	27,84
4 Fe		224	FeO	2,97
26 Na		598	Na^2O	8,33
210 O		3360		
		9652		100.

Meine Untersuchungen tantal- und niobhaltiger Mineralien haben sich bisher auf folgende erstreckt:

Tantalit und Niobit (Columbit.).
Tapiolit.
Yttrotantalit u. Fergusonit. (Tyrit, Bragit.)
Pyrochlor.
Polykras u. Euxenit.
Wöhlerit.

Es bleiben nur noch Samarskit und Aeschynit übrig, welche ich nicht Gelegenheit gehabt habe, selbst zu untersuchen, deren chemische Natur jedoch nach den vorhandenen Angaben hier in Betracht gezogen werden soll.

Samarskit.

Von G. Rose entdeckt und Uranotantal genannt, ist er später auf H. Rose's Veranlassung vielfach analysirt werden.[1]) Wir können hier natürlich nur die letzten Versuche in Betracht ziehen, welche gut übereinstimmende Resultate geliefert haben.

	1. Finkener	2. Stephans
Niobsäure	47,47	u. WO^3 50,17
Zirkonsäure	4,35	4,35
Thorsäure	6,05	5,55
Zinnsäure	0,05	0,63
Wolframsäure	1,36	
Uranoxydul	10,955	10,464
Yttererde	12,61 }	15,90
Ceroxydul	3,31 }	
Eisenoxydul	11,08	10,55
Manganoxydul	0,96	1,61
Kalk	0,73	0,64
Magnesia	0,14	0,04
Kupferoxyd	0,25	
Wasser	0,45	0,40
	99,765	100,204

[1]) Poggendorffs Ann. 71, 157. 118, 497.

Die Berechnung beider Analysen wird ein wenig unsicher dadurch, dafs die Prüfung auf Tantal und die Scheidung von Yttrium und Erbium fehlt.

Es läfst sich vermuthen, dafs der Samarskit wenig oder keine Tantalsäure enthält, denn die Metallsäure desselben hat nach dem Glühen im krystallisirten Zustande ein V. G. von 4,626—4,693[1]), während Marignac für die reine Niobsäure 4,4—4,5 fand.

Der Erbiumgehalt des Yttriums hat auf die Rechnung nur wenig Einflufs, bei welcher Y, Er = 70 angenommen ist.

Das Uran ist als Oxydul vorausgesetzt, wie in allen ähnlichen Mineralien.

Unter diesen Voraussetzungen ergiebt sich aus Finkener's Analyse

		Atome	
Nb	33,30		35,4
Zr	3,21	3,6	5,9
Th	5,33	2,3	
W	1,12		0,6
U	9,67	16	52
Y, Er	10,26	14,6	
Ce	2,82	3,1	
Fe (Mn)	9,36	16,7	
Ca (Mg)	0,60	1,6	

Hier ist

$$R : Nb, Zr, Th = 1 : 0{,}95 \qquad (I)$$

$$Nb : Zr, Th = 6 : 1 \qquad (II)$$

$$Th : Zr = 2 : 3 \qquad (III)$$

Ist I = 1 : 1, so folgt aus I und II:

$$\overset{\text{“}}{R}^7\, Nb^6\, (Zr, Th)\, O^{24} = \left\{ \begin{matrix} R \begin{matrix} Zr \\ Th \end{matrix} \Big\} O^3 \\ 3 R^2 Nb^2 O^7 \end{matrix} \right\} = \left\{ \begin{matrix} 2 R Th O^3 \\ 3 R Zr O^3 \\ 15 R^2 Nb^2 O^7 \end{matrix} \right\}$$

Der Samarskit ist jedenfalls eine basischere Verbindung als der Tantalit.

---

[1]) H. Rose in Pogg. Ann. 112, 561.

Aeschynit.

Erst durch Hermann's Untersuchungen wurde der Niobgehalt dieses Minerals erkannt, mit welchem sich zuletzt Marignac beschäftigt hat, der als Mittel aus vier Analysen eines A. vom V. G. 5,23 und graubraunem Pulver erhielt:

				At.	
Niobsäure	28,81 =	Nb	20,21	21,5	
Titansäure	22,64	Ti	13,58	28,3	
Thorsäure	15,75	Th	13,86	5,9	34,3
Zinnsäure	0,18	Sn	0,14	0,1	
Ceroxydul	18,49	Ce	15,75		
Lanthan(Di)oxyd	5,60	La	4,79	23,3	
Yttererde	1,12	Y	0,91		32,6
Kalk	2,75	Ca	1,96	4,9	
Eisenoxydul	3,17	Fe	2,46	4,4	
Wasser	1,07				
	99,58				

Hier haben wir

$$\ddot{R} : Nb, Ti, Th = 1 : 1{,}7 \qquad (I)$$

$$Nb : Ti, Th = 1 : 1{,}6 \qquad (II)$$

$$Th : Ti = 1 : 4{,}8 \qquad (III)$$

Nimmt man

$$I = 1 : 1{,}666$$

$$II = 1 : 1{,}5$$

an, so ist der Aeschynit

$$R^3 Nb^2 (Ti, Th)^3 O^{14} = \left\{ \begin{matrix} R\,Nb^2 O^6 \\ 2\,R\,(Ti, Th)\,O^3 \\ (Ti, Th)\,O^2 \end{matrix} \right\}$$

Das V. G. der Niobsäure aus dem Aeschynit ist = 4,526.

Hermann hat zuletzt 50,35 p. C. Niob- und Titansäure gefunden (Marignac 51,45 p. C.), und die relativen Mengen beider ebenfalls = 28,65 und 21,70 p. C. Allein er hat 6 p. C. mehr Thorsäure und einige p. C. mehr Yttererde, dafür weniger Ceroxyde. Er bezeichnet überdies die Niobsäure als niobige Niobsäure und ilmenige Ilmensäure.

Form und Zusammensetzung der Tantal- und Niobmineralien und ihre Isomorphie mit anderen.

Nachdem die meisten und wichtigsten dieser Körper Gegenstand erneuter Untersuchungen geworden sind, ergiebt sich das erfreuliche Resultat, dafs die in ihnen auftretenden Grundverbindungen durchaus nicht zahlreich und überhaupt sehr einfach sind. Wir haben nämlich

$\overset{\prime\prime}{R}\,Ta^2\,O^6$ und $\overset{\prime\prime}{R}\,Nb^2\,O^6$ im Tantalit und Niobit, Tapiolit, Pyrochlor, Polykras und Euxenit, Aeschynit u. Wöhlerit.

$\overset{\prime\prime}{R}\,Ti\,O^3$ im Pyrochlor, Polykras und Euxenit und im Aeschynit.

$\overset{\prime\prime}{R}\,Zr\,O^3$ im Samarskit und Wöhlerit.

$\overset{\prime\prime}{R}\,Th\,O^3$ im Pyrochlor, Aeschynit und Samarskit.

$\overset{\prime\prime}{R}\,Si\,O^3$ im Wöhlerit.

$\overset{\prime\prime}{R}\,Sn\,O^3$ im Tantalit.

$\overset{\prime\prime}{R}^2\,Nb^2\,O^7$ im Pyrochlor und Samarskit.

$\overset{\prime\prime}{R}^3\,Nb^2\,O^8$ im Fergusonit (Yttrotantalit).

Hierzu treten noch

$\overset{\prime V}{R}\,O^2$ im Aeschynit,

$\overset{\prime}{R}\,Fl$ im Pyrochlor

und kleine Mengen $\overset{\prime\prime}{R}\,W\,O^4$ im Tantalit, Samarskit etc.

Die Formen der betreffenden Mineralien sind zweigliedrig, viergliedrig und regulär.

Zweigliedrige.

1. Tantalit und Niobit.[1]) Nur bei den Niobiten finden sich gut ausgebildete Krystalle, und namentlich an dem grönländischen Vorkommen, welches fast ein reines Niobat ist. Dana, Des Cloizeaux und Schrauf haben sich um die Kenntnifs der Formen verdient gemacht, und der Letztere zählt in seiner Monographie[2]) 23 verschiedene Flächen an den Krystallen auf. Dagegen sind die tantalreichen Mischungen, die finländischer Tantalite, selten deutlich krystallisirt, und was wir von ihren Formen wissen, verdanken wir N. und A. Nordenskiöld.[3])

Mit Beibehaltung der früheren Stellung der Krystalle folgt aus den Messungen Schrauf's

$$a : b : c = 0{,}818 : 1 : 0{,}821,$$

(Schrauf selbst hat $3a : b : c$ zur Grundform gewählt).

Dem mit β bezeichneten Oktaëder $\frac{1}{2}a : b : c$ entspricht das an den finländischen Krystallen häufig vorkommende von Nordenskiöld als P bezeichnete. Es ist nämlich

	β des Niobits		P des Tantalits
	berechnet	beobachtet	beobachtet
$2A$	$= 111° 24'$		$*112° 31'$
$2B$	$= 125\ 18$		$*126\ 0$
$2C$	$= 93\ 12$		$91\ 45$
$\beta : a$	$= 117\ 21$	$\begin{cases} 117° 35' \text{ D. C.} \\ 118\ 0 \text{ Sch.} \end{cases}$	

Demnach ist beim Tantalit

$$a : b : c = 0{,}815 : 1 : 0{,}800$$

und es bedarf keines Beweises mehr, dafs Tantalit und Niobit dieselbe Krystallform haben.

---

[1]) Es mag erlaubt sein, diesen Namen für Columbit zu gebrauchen.

[2]) Wien. Akad. Ber. 44 (1861).

[3]) Pogg. Ann. 50, 656. 101, 625.

Hätte H. Rose diese Thatsache gekannt[1]), so würde er gewifs seine Ansichten über ihre Metallsäuren modificirt haben.

Aufser den drei Hexaïdflächen sind folgende Formen bei beiden Mischungen beobachtet worden:

	Niobit		Tantalit	
β	Schrauf	= P	Nordensk.	$= \frac{3}{2}a : b : c,$
s	„	= o	„	$= \frac{3}{2}a : \frac{1}{2}b : c,$
h	„	= m	„	$= \frac{3}{2}a : c : \infty b.$

Nachdem zuerst Breithaupt auf die Ähnlichkeit der Formen dieser Mineralien und des Wolframs aufmerksam gemacht hatte[2]), zeigte G. Rose, dafs sie „ungeachtet mancher Verschiedenheiten sich doch so nahe stehen, dafs man nicht umhin kann, sie für isomorph zu halten.“[3])

Wolfram galt lange Zeit für zweigliedrig, wiewohl schon Weifs sein System für ein in das zwei- und eingliedrige übergehendes hielt, weil die Oktaëderflächen und die dritten Paare der vorderen und hinteren Seite im Vorkommen, oder in der Ausdehnung und physikalischen Beschaffenheit an jenes System erinnern. Neuerlich hat nun Des Cloizeaux[4]), gestützt auf Messungen und optische Untersuchungen, dargethan, dafs der Wolfram in der That zwei- und eingliedrig ist, obwohl der Axenwinkel ac nur um 38′ vom rechten abweicht. Nach ihm ist:

$$a : b : c = 0{,}830 : 1 : 0{,}8678$$
$$0 = 89° 22'.$$

Trotzdem bleiben Tantalit oder Niobit und Wolfram isomorph.

2. Polykras und Euxenit. Scheerer beobachtete zwei Rhombenoktaëder.[5]) Wählt man r zum Hauptoktaëder, die Tafel-

---

[1]) Er hielt ihre Formen für verschieden. S. Pogg. Ann. 63, 323.
[2]) Journ. f. pr. Chem. 4, 268.
[3]) Pogg. Ann. 64, 171.
[4]) Ann. Chim. Phys. (3) 28 und (4) 18.
[5]) Pogg. Ann. 62, 430.

fläche b als Endfläche und a als Hexaïdfläche b, so ist das Oktaëder P = a : b : 3c, und das Axenverhältnifs

$$a : b : c = 0{,}939 : 1 : 0{,}916,$$

während es

$$\text{beim Niobit} = 0{,}818 : 1 : 0{,}821$$

ist.

Vergleicht man die Winkel der Hauptoktaëder, so ist bei

	Tantalit (Niobit)	Polykras
2A =	119° 48′	113° 28′
2B =	104 24	108 36
2C =	104 44	106 34

also Differenzen von 2 und 4 Grad.

Schon Hermann hat versucht[1]), den Polykras mit dem Niobit zu vergleichen, indem er die Fläche a als Endfläche ansieht; hierbei tritt die Formenähnlichkeit jedoch weit weniger hervor, insofern dann

$$a : b : c = 1{,}026 : 1 : 1{,}092$$

sein würde.

3. Aeschynit. Das Rhombenoktaëder dieses Minerals ergiebt nach Kokscharows Messungen

$$a : b : c = 0{,}487 : 1 : 0{,}674$$

$\frac{5}{3}a = 0{,}812$ nahe $0{,}818 = a$ des Niobits

$\frac{6}{5}c = 0{,}809$ „ $0{,}821 = c$ „ „

wobei durch Vertauschen von a und c beim Aeschynit der Vergleich noch besser wird.

Das Aeschynitoktaeder würde also im Sinne des Niobits $\frac{5}{6}a : b : \frac{3}{5}c$ sein.

Aber fast vollkommen ist die Übereinstimmung des Aeschynits mit dem Polymignit, bei welchem nach G. Rose

$$a : b : c = 0{,}4848 : 1 : 0{,}7032$$

ist.

---

[1]) J. f. pr. Ch. 50, 181.

4. Yttrotantalit. Bekanntlich hat A. Nordenskiöld Krystalle von schwarzem Y. gefunden, welche nach ihm zweigliedrig sind.[1]) Ihre Seltenheit und Undeutlichkeit macht genaue Bestimmungen sehr schwierig, doch hat Nordenskiöld aus annähernden Messungen

$$a : b : c = 0{,}54 : 1 : 1{,}133$$

hergeleitet. Es sind Combinationen von vier verticalen Prismen (ersten Paaren) mit den Hexaïdflächen b und c, von denen

$p : p$ an a	$= 123° 10'$	$p : b$	$= 118° 25'$
$p^2 : p^2$ „	$= 149\ 44$	$p^2 : b$	$= 105\ 8$
$^2p : {}^2p$ „	$= 85\ 30$	$^2p : b$	$= 137\ 15$
$^5p : {}^5p$ „	$= 40\ 34$	$^5p : b$	$= 159\ 42$

Ferner ein zweites und ein drittes Paar,

$q : q$ an c	$= 82° 52'$	$q : b$	$= 138° 34'$
		$q : c$	$= 131\ 26$
$r^2 : r^2$ „	$= 26\ 52$	$r^2 : c$	$= 102\ 26$

Stellt man die Krystalle so, dafs $q = p$, $p = \frac{r}{2}$, $b = a$ und $c = b$ wird, so ist

$$a : b : c = 0{,}881 : 1 : 0{,}955$$

und

			beim Niobit
$p : p$ an a	$=$	$97° 8'$	$101° 26'$
b		$82\ 52$	$78\ 34$
$p : a$	$=$	$138\ 34$	$140\ 43$
$p : b$	$=$	$131\ 26$	$129\ 17$
$\frac{r}{2} : \frac{r}{2}$ an c	$=$	$123\ 10$	$121\ 42$
a	$=$	$56\ 50$	$58\ 18$
$\frac{r}{2} : c$	$=$	$151\ 35$	$150\ 21$
$\frac{r}{2} : a$	$=$	$118\ 25$	$119\ 39$ [2])

---

[1]) Öfvers. 1860, J. f. pr. Chem. 81, 195.

[2]) Winkel von $128° 45'$
$122\ 57$
$150\ 30$
hat Nordenskiöld am finländischen Tantalit gemessen.

Leider liegt gar kein Beweis vor, dafs diese Krystalle wirklich Yttrotantalit waren, denn sie selbt sind nicht analysirt worden. Man könnte vermuthen, dafs es Tantalitkrystalle waren, denn die Formen stimmen, wie man sieht, in zwei Zonen annähernd überein.

Wöhlerit. Die Formen dieses Minerals sind von Dauber und von Des Cloizeaux studirt worden, und Letzterer hat gezeigt, dafs in Folge optischer Prüfung die früheren Annahmen nicht richtig waren, indem das rektanguläre Prisma (a, b) in der That ein rhombisches von 90° 16′ ist. Geht man von dem Oktaëder $b\frac{1}{3}$ als Grundform = 0 aus, so ist beim Wöhlerit

$$0 \begin{cases} 2A = 118° 6' \\ 2B = 117\ 46 \\ 2C = 93\ 38 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} p : p \text{ an } a &= 90\ 16 \\ q : q \quad „ \quad c &= 106\ 8 \\ r : r \quad „ \quad c &= 105\ 52 \end{aligned}$$

und

$$a : b : c = 0{,}99536 : 1 : 0{,}75168.$$

Dieses Verhältnifs nähert sich merklich dem des Broncits, insofern bei ihm

$$a : b : \tfrac{2}{3}c = 1{,}0307 : 1 : 0{,}7847$$

ist, und die entsprechenden Winkel sein würden

$$0\tfrac{2}{3} \begin{cases} 2A = 116° 2' \\ 2B = 118\ 10 \\ 2C = 95\ 6 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} p : p &= 88\ 16 \\ q\tfrac{2}{3} : q\tfrac{2}{3} &= 103\ 46 \\ r\tfrac{2}{3} : r\tfrac{2}{3} &= 105\ 26 \end{aligned}$$

Viergliedrige.

1. Tapiolit. Unter dem Tantalit von Tamela finden sich Quadratoktaëder in Combination mit dem ersten stumpferen und dem Hexaïd a, c, welche A. Nordenskiöld mit jenem Namen belegt hat.[1]) An dem Hauptoktaëder ist $2A = 123° 6'$, woraus

$$a : c = 1 : 0{,}646$$

folgt. Die Form ist also genau die des Rutils oder Zirkons, allein die Zusammensetzung die eines Tantalits, in welchem nach meiner Analyse 1 At. Niob gegen 4 At. Tantal enthalten ist.

Unter den salzartigen Verbindungen steht dem Tapiolit, was die Form betrifft, der Xenotim oder das Yttriumphosphat am nächsten, an dessen Quadratoktaëder 2 A nach Scheerer $= 124° 24'$, also $2C = 82° 32'$ (82° Zschau) ist, so dafs

$$a : c = 1 : 0{,}6204.$$

Es sind also isomorph

$$Fe\,Ta^2\,O^6$$
$$Y^3\,P^2\,O^8$$

2. Fergusonit (Tyrit, Bragit). Seine Form ist durch Haidingers Untersuchungen wohl bekannt. Das Oktaëder hat einen Endkantenwinkel von 100° 28′ (woraus der Seitenkantenwinkel $= 129° 32'$ folgt); es ist also

$$a : c = 1 : 1{,}5004.$$

Bekanntlich zeigen die Krystalle ein Quadratoktaëder dritter Ordnung (Z), den pyramidalen Hälftflächner des Vierkantners $\frac{1}{2}a : \frac{1}{3}a : c$, sowie ein kurzes Prisma (r) $= \frac{1}{2}a : \frac{1}{3}a : \infty c$. Für jenen sind die drei Kantenwinkel

$$2X = 113° 56'; \quad 2Y = 157° 48'; \quad 2Z = 159° 4';$$

sein Hälftflächner hat also in den Endkanten 92° 0′ und in den Seitenkanten 159° 4′, und neigt sich gegen das Prisma unter 168° 54′, gegen die Endfläche unter 100° 28′[2]).

---

[1]) Öfvers. 1863 und Pogg. Ann. 122, 604.

[1]) Gleich dem Endkantenwinkel des Hauptoktaëders.

Der Fergusonit (Yttrotantalit) von Ytterby zeigt nach A. Nordenskiöld ein anderes Quadratoktaëder, an welchem

$$2A = 104° 36'; \quad 2C = 119° 44'$$

ist. Ist dasselbe gleicher Ordnung mit dem Hauptoktaëder des grönländischen Minerals, so würde es $= a : a : \frac{4}{5}c$ sein ($a:c = 1:1{,}218$). Nordenskiöld, welcher dasselbe für identisch mit dem Oktaoder des grönländischen Minerals hält, bemerkt, dafs auch die Formen z und r vorkommen, dafs das Material aber zu Ytterby selten sei, was sich wohl nur auf das Vorkommen erkennbarer Krystalle beziehen möchte.

Bondi vermuthete zuerst, der Tyrit sei Fergusonit, Kenngott bewies dann[1]), dafs an Krystallen der Habitus des letzteren unverkennbar, dafs $0 : c$ (beim Fergusonit $= 115° 14'$) $= 116\frac{1}{2}°$, der Seitenkantenwinkel $= 127\frac{3}{4}°$, derjenige von z $= 159°$, und $z : c = 102°$ sei.

Der Fergusonit erinnert in seiner Form und Hemiedrie sofort an den Scheelit. Bei diesem Mineral wählt man als Hauptoktaëder am besten[2]) dasjenige, welches, meist zwar untergeordnet auftretend, doch der Isomorphie der ganzen Gruppe am besten entspricht, bei welchem nämlich

$$2A = 100° 4'; \quad 2C = 130° 34'.$$

Dann ist beim Scheelit

$$a : c = 1 : 1{,}537,$$

und es stimmen also diese Verhältnisse beim Fergusonit und Scheelit sehr nahe überein.

Was vom Scheelit gesagt wurde, gilt auch vom Scheelbleierz, dessen Hauptoktaëder nach Kerndt in den Endkanten 99° 45', in den Seitenkanten 131° 25' mifst, so dafs

$$a : c = 1 : 1{,}5677$$

ist. Auch diese Verbindung zeigt die Hemiedrie der vorigen.

Endlich das Gelbbleierz, dessen Oktaëder in den Endkanten 99° 38', in den Seitenkanten 131° 42' (Dauber) mifst, so dafs

---

[1]) Pogg. Ann. 97, 622. 104, 330.

[2]) M. Bauer, Kryst. Unters. des Scheelits, Stuttgardt 1871.

$$a : c = 1 : 1{,}578$$

ist. Noch neuerlich beobachtete Zepharovich an Krystallen von Przibram die Hemiedrie zweier vierkantigen Prismen.

Wir finden mithin eine vollständige Isomorphie des Fergusonits mit diesen Mineralien, und es ist bei

$R^3 Nb^2 O^8$	$c = 1{,}5004$
$Ca W O^4$	$1{,}537$[1])
$Pb W O^4$	$1{,}5677$[2])
$Pb Mo O^4$	$1{,}578$

Reguläre.

Pyrochlor. Seine Beziehungen zu anderen regulären Verbindungen werden weiterhin besprochen werden.

Die Formen der zwei- und viergliedrigen Tantal- und Niobmineralien lassen sich aber nicht blos mit denen anderer Salze, sondern auch mit denjenigen der eigenen Säureanhydride vergleichen.

Bekanntlich haben wir im viergliedrigen System eine ausgezeichnete isomorphe Gruppe der Bioxyde vierwerthiger Elemente, nämlich

		$c =$	
Zinnstein	$Sn O^2$	$0{,}6724$	Miller,
Rutil	$Ti O^2$	$0{,}6442$	Koksch.
Zirkon	$Zr O^2$ / $Si O^2$	$0{,}6403$	Daub.

und diesen reihen sich die künstlich dargestellten

---

[1]) 1,527 an künstlichen Krystallen. Manross.

[2]) 1,5647 desgl.

		c =	
Rutheniumbioxyd	RuO^2	0,6686	Sénarm.
Zirkonsäure	ZrO^2	1,006	A. Nord.
Thorsäure	ThO^2	0,1568	Ders.

an.

Die meist nur mikroskopischen Krystalle der beiden letzten durch Schmelzen mit Borax erhaltenen Säuren sind gewifs nur annähernd mefsbar, doch sieht man, dafs $\frac{2}{3}$. 1,006 = 0,6707 und 4. 0,1568 = 0,6272, mithin wohl alle diese RO^2 einer und derselben isomorphen Gruppe zugehören.

In ganz analoger Art haben wir im zweigliedrigen System die Isomorphie gewisser Säureanhydride von gleicher Zusammensetzung, z. B. von Wolframsäure und Molybdänsäure, von Tantalsäure, Niobsäure und Vanadinsäure, aber auch aller dieser unter sich und mit der Titansäure als Brookit.

	a : b : c	
Ta^2O^5	0,8287 : 1 : 0,8239	A. Nord.
WO^3	0,8357 : 1 : 0,8675	Ders.
TiO^2	0,8418 : 1 : 0,9444	Koksch.

Die Isomorphie des Tantalits und Niobits mit dem Wolfram beruht auf derjenigen von

$$\overset{\prime\prime}{R}Nb^2O^6 \quad \text{und} \quad \overset{\prime\prime}{R}WO^4.$$

Es ist ferner aus den Untersuchungen des Tantalits, Pyrochlors, Polykrases u. s. w. klar, dafs auch

$$\overset{\prime\prime}{R}Nb^2O^6 \quad \text{und} \quad \overset{\prime\prime}{R}SnO^3 \quad \text{oder}$$

$$\overset{\prime\prime}{R}TiO^3 \quad \text{oder}$$

$$\overset{\prime\prime}{R}ZrO^3$$

isomorph sein müssen. Die Isomorphie der letzteren aber mit $\overset{\prime\prime}{R}WO^4$ findet ihre Bestätigung in der von

$$\ddot{R}\,Sn\,Fl^6$$

$$\ddot{R}\,Ti\,Fl^6 \quad \text{mit} \quad \ddot{R}\,W\,O^2\,Fl^4$$

$$\ddot{R}\,Zr\,Fl^6$$

Da nun aber alle diese mit den entsprechenden Nioboxyfluoriden

$$\ddot{R}\,Nb\,O\,Fl^5$$

gleiche Form haben, und letztere den Oxysalzen

$$\ddot{R}^2\,Nb^2\,O^7$$

entsprechen, so gelangt man nothwendig zu dem Schlufs, dafs auch

$$\ddot{R}^2\,Nb^2\,O^7 \quad \text{isomorph} \quad \ddot{R}\,Nb^2\,O^6$$

sein könne, von denen jenes im Samarskit und in zwei Pyrochloren angenommen werden mufste.

Es sind also isomorph

I. im viergliedrigen System

$c = 0{,}62 - 0{,}67$ { $Sn\,O^2$, $Ti\,O^2$, $Zr\,O^2$, $Th\,O^2$; $Fe\,(Ta, Nb)^2\,O^6$ (Tapiolit) ; $Y^3\,P^2\,O^8$ (Xenotim)

$c = 1{,}5$ { $\ddot{R}^3\,Nb^2\,O^8$ (Fergusonit) ; $Ca\,W\,O^4$; $Pb\,W\,O^4$; $Pb\,Mo\,O^4$

a : c	II. im zweigliedrigen System
0,84 : 0,94	$Ti\,O^2$ (Brookit)
0,83 : 0,82	$Ta^2\,O^5$
0,83 : 0,87	$W\,O^3$
0,82 : 0,82	$Fe\,(Ta, Nb)^2\,O^6$ (Tantalit, Niobit)
0,83 : 0,87	$Fe\,W\,O^4$ (Wolfram)

$0{,}94 : 0{,}91 \quad \left\{ \begin{matrix} \overset{\prime\prime}{R}\,Nb^2\,O^6 \\ n\,\overset{\prime\prime}{R}\,Ti\,O^3 \end{matrix} \right\}$ (Polykras, Euxenit)

$0{,}49 : 0{,}67 \quad \left\{ \begin{matrix} \overset{\prime\prime}{R}\,Nb^2\,O^6 \\ 2\,R\,(Ti, Th)\,O^3 \\ (Ti, Th)\,O^2 \end{matrix} \right\}$ (Aeschynit)

$0{,}99 : 0{,}75 \quad \left\{ \begin{matrix} \overset{\prime\prime}{R}\,Nb^2\,O^6 \\ 3\,\overset{\prime\prime}{R}\,Zr\,O^3 \\ 9\,\overset{\prime\prime}{R}\,Si\,O^3 \end{matrix} \right\}$ (Wöhlerit)

$1{,}03 : 1{,}18 \quad \overset{\prime\prime}{R}\,Si\,O^3$ (Broncit)

III. im regulären System

$\left\{ \begin{matrix} m\,\overset{\prime\prime}{R}\,Nb^2\,O^6 \\ n\,\overset{\prime\prime}{R}\,(Ti, Th)\,O^3 \\ Na\,Fl \end{matrix} \right\}$ (Pyrochlor von Miask, Brevig)

$\left\{ \begin{matrix} \overset{\prime\prime}{R}^2\,Nb^2\,O^7 \\ \overset{\prime\prime}{R}\;\;Ti\;\;O^3 \\ Na\,Fl \end{matrix} \right\}$ (Pyrochlor von Fredriksvärn)

$\left\{ \begin{matrix} 3\,\overset{\prime\prime}{R}^2\,Nb^2\,O^7 \\ 5\,(Na, K)\,Fl \end{matrix} \right\}$ (Pyrochlor vom Kaiserstuhl)

Von den hier auftretenden Mol. sind für sich regulär

$K\,Fl$, $Na\,Fl$

$Ca\,Ti\,O^3$ (Perowskit)?

und die entsprechenden

$Ba\,N^2\,O^6$

$Sr\,N^2\,O^6$

$Pb\,N^2\,O^6$

Alle hier in Betracht kommenden Verbindungen erweisen sich als heteromorph, und zwar als

trimorph $\overset{\prime\prime}{R}Nb^2O^6$

dimorph RO^2

$RTiO^3$, $RSnO^3$, $RZrO^3$, $RThO^3$,

RWO^4

Es würde zu weit führen, wollten wir uns hier in Speculationen über die Constitution der einzelnen Verbindungen einlassen.

Tantal und Niob müssen nebst Vanadin als fünfwerthig gelten. Die Salze, welche wir hier als isomorph angenommen haben, entsprechen den drei Arten phosphorsaurer Salze, nämlich

$$\overset{\prime\prime}{R}Nb^2O^6 = \overset{\prime\prime}{R}P^2O^6 = \text{Metaphosphat}$$

$$\overset{\prime\prime}{R}^2Nb^2O^7 = \overset{\prime\prime}{R}^2P^2O^7 = \text{Pyrophosphat}$$

$$\overset{\prime\prime}{R}^3Nb^2O^8 = \overset{\prime\prime}{R}^3P^2O^8 = \text{Phosphat}$$

und beide letztere sind isomorph als Fergusonit und Xenotim. Betrachtet man das Phosphat als

$$\left.\begin{matrix}\overset{\prime\prime}{R}^3 \\ 2(PO)'''\end{matrix}\right\}\begin{matrix}O^3 \\ O^3\end{matrix}$$

so mufs auch das Niobat als

$$\left.\begin{matrix}\overset{\prime\prime}{R}^3 \\ 2(NbO)'''\end{matrix}\right\}\begin{matrix}O^3 \\ O^3\end{matrix}$$

angesehen werden.

Andererseits ist es am natürlichsten,

$\overset{\prime\prime}{R}Nb^2O^6$ analog $\overset{\prime\prime}{R}N^2O^6$

$\overset{\prime\prime}{R}SiO^3$, $\overset{\prime\prime}{R}TiO^3$ als analog $\overset{\prime\prime}{R}CO^3$

$\overset{\prime\prime}{R}WO^4$ analog $\overset{\prime\prime}{R}SO^4$

zu behandeln, also als

$$\left.\begin{matrix}\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}} \\ 2\,(\mathrm{Nb\,O^2})'\end{matrix}\right\}\mathrm{O^2}\quad;\quad\left.\begin{matrix}\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}} \\ (\mathrm{Si\,O})''\end{matrix}\right\}\mathrm{O^2}\quad;\quad\left.\begin{matrix}\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}} \\ (\mathrm{W\,O^2})''\end{matrix}\right\}\mathrm{O^2}$$

zu betrachten.

Wir werden mithin stets auf Schwierigkeiten stofsen, wenn wir die Isomorphie aller dieser Verbindungen auf analoge Constitution zurückführen wollen.

Die in den einzelnen Gliedern der Gruppe auftretenden Moleküle sind:

Tantalate u. Niobate	a) $\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}}\mathrm{Ta^2O^6}$	Tapiolit, Tantalit, Niobit, Polykras, Euxenit, Äschynit
	$\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}}\mathrm{Nb^2O^6}$	Wöhlerit, Pyrochlor
	b) $\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}}^2\mathrm{Nb^2O^7}$	Pyrochlor, Samarskit
	c) $\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}}^3\mathrm{Ta^2O^8}$	Fergusonit
	$\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}}^3\mathrm{Nb^2O^8}$	(Yttrotantalit)
Titanat	$\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}}\mathrm{TiO^3}$	Polykras, Euxenit, Aeschynit, Pyrochlor
Thorat	$\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}}\mathrm{ThO^3}$	Aeschynit, Samarskit, Pyrochlor
Zirkoniat	$\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}}\mathrm{ZiO^3}$	Wöhlerit, Samarskit
Stannat	$\mathrm{RSnO^3}$	Tantalit, Niobit, Aeschynit, Samarskit

Silikat	$\overset{\prime\prime}{R}SiO^3$	Wöhlerit
Wolframiat	$\overset{\prime\prime}{R}WO^4$	Tantalit, Niobit Samarskit
Bioxyde	TiO^2 ThO^2	Aeschynit
Fluoride	$NaFl$ KFl	Pyrochlor.

Eine krystallochemische Gruppirung dieser Mineralien wäre vielleicht folgende:

I. Zweigliedrige.

A.

1) Tantalit und Niobit (Columbit)

$$\text{Wesentlich } \begin{Bmatrix} m\,FeTa^2O^6 \\ n\,FeNb^2O^6 \end{Bmatrix}$$

$m > n$ = Tantalit; $n > m$ = Niobit.

Dazu treten kleine Mengen

$$FeSnO^3, \quad FeWO^4.$$

2) Polykras und Euxenit.

$$\begin{Bmatrix} \overset{\prime\prime}{R}Nb^2O^6 \\ n\overset{\prime\prime}{R}TiO^3 \end{Bmatrix}$$

In jenem ist $n = 4$, in diesem $= 2$.

$$\overset{\prime\prime}{R} = Y, Er, Ce, U, Fe.$$

Untergeordnet ist im krystallisirten Polykras

$$\overset{\prime\prime}{R}Ta^2O^6.$$

3) Samarskit.

$$\left\{\begin{matrix} 3\,\ddot{R}^2\,Nb^2\,O^7 \\ \ddot{R}(Zr,\,Th)\,O^3 \end{matrix}\right\}$$

R = U, Y(Er), Ce, Fe. Th : Zr = 2 : 3.

Ob $R^2\,Ta^2\,O^7$ vorhanden sei, geht aus den bisherigen Analysen nicht hervor.

Untergeordnet kleine Mengen

$$R\,Sn\,O^3,\ R\,W\,O^4.$$

4) Aeschynit.

$$\left\{\begin{matrix} \ddot{R}\,Nb^2\,O^6 \\ 2\,\ddot{R}(Ti,\ Th)\,O^3 \\ (Ti,\ Th)\,O^2 \end{matrix}\right\}$$

R = Ce, La, Di, Ca, Fe. — Th : Ti = 1 : 5.

B.

5) Wöhlerit.

$$\left\{\begin{matrix} 12\,\ddot{R}(Si,\,Zr)\,O^3 \\ \ddot{R}\,Nb^2\,O^6 \end{matrix}\right\}$$

R = Ca : Na = 2 : 1. — Zr : Si = 1 : 3.

II. Viergliedrige.

6) Tapiolit.

$$\left\{\begin{matrix} 4\,Fe\,Ta^2\,O^6 \\ Fe\,Nb^2\,O^6 \end{matrix}\right\}$$

Untergeordnet

$$Fe\,Sn\,O^3.$$

7) Fergusonit (Yttrotantalit, Tyrit, Bragit).

$$\left\{\begin{matrix} \mathrm{m}\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}}{}^3\mathrm{Nb}^2\mathrm{O}^8 \\ \mathrm{n}\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}}{}^3\mathrm{Ta}^2\mathrm{O}^8 \end{matrix}\right\}$$

R = Y, Er, Ce, U, Ca, Fe.

Das Tantalat fehlt im sogenannten Tyrit gänzlich. Untergeordnet

$$\mathrm{RSnO}^3,\ \mathrm{RWO}^4.$$

Wenn ein Theil dieser Mischungen wirklich zweigliedrig ist, würde Yttrotantalit von Fergusonit zu trennen sein[1]).

III. Regulär.

8) Pyrochlor.

a. Miask, Brevig $= \left\{\begin{matrix} \mathrm{m}\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}}\mathrm{Nb}^2\mathrm{O}^6 \\ \mathrm{n}\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}}\,(\mathrm{Ti, Th})\,\mathrm{O}^3 \\ \mathrm{NaFl} \end{matrix}\right\}$

R = Ca, Ce (La, Di), Fe. Miask.
= Ca, Ce, U, Fe. Brevig.

b. Fredriksvärn $= \left\{\begin{matrix} \overset{\prime\prime}{\mathrm{R}}{}^2\mathrm{Nb}^2\mathrm{O}^7 \\ \overset{\prime\prime}{\mathrm{R}}\mathrm{TiO}^3 \\ \mathrm{NaFl} \end{matrix}\right\}$

R = Ca, Ce, Fe.

c. Kaiserstuhl $= \left\{\begin{matrix} 3\,\overset{\prime\prime}{\mathrm{R}}{}^2\mathrm{Nb}^2\mathrm{O}^7 \\ 5\,(\mathrm{Na, K})\,\mathrm{Fl} \end{matrix}\right\}$

R = Ca, Ce (La, Di), Fe.

---

[1]) Nach dem oben schon Angeführten glaube ich, dafs die zweigliedrigen Krystalle des angeblichen Yttrotantalits Tantalitkrystalle gewesen sind.

Hr. Ehrenberg sprach über einige Zusätze zu seinem Nachtrage über die organischen Atmosphärilien und übergab eine gröfsere Zahl von Zeichnungen zu einer beizufügenden Tafel von Abbildungen.

---

30. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Reichert las: Vergleichende Beobachtungen über das innere Skelet der Wirbelthiere in seinem Verhalten zur Wirbelsaite bei Haifischen und Rochen.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Journal of the Chemical Society. Aug. Sept. Oct. London 1871. 8.

Festschrift herausgegeben zur Feier des 50jährigen Jubiläums der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. B. 1871. 8.

Würtembergische naturwissenschaftl. Jahresberichte. 27. Jahrg. Heft 1. 2. 3. Stuttgart 1871. 8.

Histoire de la Littérature Hindoui et Hindostanio. Mit Begleitschreiben des Ministeriums vom 27. Nov. 1871.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

December 1871.

Vorsitzender Sekretar: Herr Curtius.

7. December. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Weber theilte mit: indische Beiträge zur Geschichte der Aussprache des Griechischen.

In Folge von Alexanders Feldzügen haben bekanntlich die Griechen längere Zeit hindurch in direkter Beziehung zu Indien gestanden. Griechische Fürsten regierten über zwei Jahrhunderte hindurch in den nordwestlichen Distrikten Indiens, ja bis tief in das westliche Indien hinein, — griechische Gesandte wurden an die Höfe der indischen Könige geschickt, — griechische Kaufleute, griechische Kunst und Wissenschaft traten theils vom Penjab her, theils über Alexandrien mitten in das indische Leben hinein. Der Einflufs, der hierdurch ausgeübt worden, ist unstreitig ein sehr bedeutender gewesen, viel bedeutender vermuthlich, als man in der Regel noch immer anzunehmen pflegt. Nicht nur auf praktischen Gebieten, z. B. bei der Münzprägung[1]), bei der Baukunst, hinsichtlich dramatischer Aufführungen, astronomisch-astrologischer Kenntnisse etc, sondern auch in Bezug auf rein geistiges Eigenthum[2]), wie insbesondere die Übermittelung mannichfacher occidentalischer Erzählungen, Fabeln, Sagen, Mythen und sonstiger legen-

[1]) Selbst die Silbermünzen der *Gupta* zeigen noch griechische Züge.

[2]) Der König von Palibothra, zu dem im ersten Jahrh. u. Z. der schiffbrüchige Jambulos gebracht wurde, „war ein Freund der Hellenen und schätzte ihre Wissenschaft“ (Lassen Ind. Alt. K. 3, 254).

darisch-religiöser Stoffe. Dafür kamen dann aber auch umgekehrt zahlreiche indische Produkte, materielle wie geistige, durch den Handel und Wandel nach dem Occident hinüber. Und wenn der Einfluſs des Occidents auf Indien in der vorchristlichen Zeit überwogen haben mag, so scheint dagegen in nachchristlicher (Ausnahmen liegen freilich auch vor) umgekehrt der indische Einfluſs nach dem Westen hin stärkeren Zug gehabt zu haben. Manches ursprünglich vom Occident her den Indern zugekommene Gut wanderte nunmehr wieder zurück, und zwar in der neuen Gestalt, die es mittlerweile in Indien gewonnen hatte.

So hat es denn natürlich auch nicht ausbleiben können, daſs nicht eine groſse Zahl griechischer Wörter und Namen nach Indien, sowie umgekehrt indische dgl. nach dem Abendlande ihren Weg gefunden haben. Die Gestalt nun, in welcher dieselben an beiden Orten erscheinen, trägt den Stempel der Aussprache je ihrer Zeit, und vermag uns somit über diese ein gewisses Licht zu verbreiten, obschon natürlich nur ein nicht sehr bestimmtes, insofern ja theils dabei überhaupt mehrfach nur sehr dürftige Hülfsmittel (Münzlegenden z. B. in der unvollkommenen und schwierigen arianischen Schrift) zur Disposition stehen, theils ferner bei der Aufnahme und weiteren Überlieferung der fremden Wörter der lautliche Gehalt derselben nur im allgemeinen festgehalten wurde, und dabei zudem sowohl durch volksetymologische Anähnlichung an Wörter der eigenen Sprache als durch unabsichtliche Deterioration im Munde der Unkundigen erhebliche Einbuſse erlitt.

Die nachstehende Zusammenstellung hiehergehöriger Daten bitte ich nur als einen ersten Versuch zu betrachten, der mannichfacher Ergänzung harrt und bedürftig ist. Insbesondere werden hoffentlich die neuerdings erst in Indien beginnenden systematischen Ausgrabungen auf dem alten Gebiete der griechischen Herrschaft für die Münzlegenden u. dgl. Beziehungen wohl noch reiche Ausbeute gewähren. Möge der kürzlich unter Cunningham's kundiger Leitung dahin aufgebrochenen archäologischen Expedition ein günstiger Stern leuchten und dadurch dann der nur von Indien aus ausführbare Gedanke an ein Corpus inscriptionum Indicarum auch den leitenden Mächten der indischen Regierung so nahe treten, daſs dieses in den wissenschaftlichen Kreisen schon längst schmerzlich empfundene pium desiderium endlich einmal seiner Erfüllung entgegengeführt werde!

I. griechische Namen und Wörter bei den Indern.

Voran stelle ich die in den bereits erwähnten Münzlegenden enthaltenen Namen der griechisch-baktrischen Könige, wie sie uns durch Prinsep, Lassen, Raoul Rochette, Wilson, Thomas, Cunningham, Dowson, Râjendra Lâla Mitra u. A. entziffert worden sind, in Gemeinschaft mit dem, was sich etwa sonst noch für historische Persönlichkeiten etc. aus gleichzeitigen Dokumenten, nämlich den Inschriften des *Piyadasi* und denen aus der Zeit der Indoskythischen Könige[1]), als hergehörig ergiebt. Es ist dabei im Auge zu behalten, dafs die Sprache der betreffenden Dokumente eine Art *Páli*, resp. *Prâkṛit* ist, und die darin vorliegenden Wörter daher durch die eigenthümlichen Lautgesetze dieser Sprachstufe beeinträchtigt sind, welche u. A. kein *ai*, *au* und in der Regel keine Consonantengruppe, die nicht aus homogenen Consonanten besteht, zulassen. Auch haben sich die Auslaute der meist in Genetiv-Form stehenden Namen der indischen Deklination anbequemen müssen, und dadurch manche Veränderung und Verunstaltung erfahren.

Anlautendes *a* pflegt unverändert zu bleiben, so *Alikasunari* (? Αλεξανδρος), *Antikona* und *Antiyoka* in den Inschriften des *Piyadasi*, *Akhabiyasa* Αρχεβιου, *Agathuklayasa* Αγαθοκλεους, *Ayasa* Αζου[2]), *Ayilishasa* Αζιλισου[2]), *Atimakhasa* Αντιμαχου, *Atimidârasa* Αρτεμιδωρου, *Antialikidasa* Αντιαλκιδου, *Apaladatasa* Απολλοδωτου, *Amitasa* Αμυντου, *artamisiyasa* (des Monats ἀρτεμισιος), *apiraesa* (? des ἀπελλαιος).

Ebenso bleibt inneres *a*, so, aufser in den eben angeführten Wörtern, noch in *Maga* bei *Piyadasi*, in *Epadrasa* Επανδρου, *Eukratidasa* Ευκρατιδου, *Hipastratasa* Ιπποστρατου, *Kaliyapaya* Καλλιοπης, *Menadrasa Minandasa* Μενανδρου, *Patalavatasa* Πανταλεοντος, *Spalirisasa* Σπαλιριτου[2]), *Stratasa* Στρατωνος, *strateya* στρατηγος, *panemasa* (des Monats πανεμος), *tsattikasa* (? des ξανθικος).

---

[1]) diesen gehören insbesondere die makedonischen Monatsnamen an, deren Entdeckung darauf wir Cunningham und Dowson verdanken. In der neuerdings durch Dr. Leitner aufgefundenen Inschrift von *Takht i Bahi* ist, Dowson's Entzifferung zufolge, nach indischen Monaten gerechnet, s. Trübner's Amer. and Orient. Record June 1871 p. 188.

[2]) gehört als skythischer Name eigentlich erst unten hin, s. p. 627.

ε erscheint als e in *Hermayasa* Ερμαιου, *Heliyakleyasa* Ηλιοκλεου, *Menadrasa*, *panemasa*, — als i in *Artimidârasa*, *apiraesa*, *Minandasa*, *Pilashinasa* Φιλοξενου, *Teliphasa* Τελεφου, — als a in *Agathuklayasa*, *Akhabiyasa*, *artamisiyasa*.

ι ist durchweg durch i vertreten, so *Ajilishasa*, *Antikona*, *Antiyoka*, *Dianisiyasa* Διονυσιου, *Diyamedasa* Διομηδου, *Johilasa* Ζωιλου, *Heliyakleyasa*, *Hipastratasa*, *Kaliyapaya*, *Nikiasa* Νικιου, *daisisasa* (? des Monats δαισιος).

ο erscheint als o in *Antiyoka*, *Antikona*, — als u in *Turamaya* Πτολεμαιος bei *Piyadasi*, *Agathuklayasa*, — in der Regel aber als a[1]), so *Apaladatasa*, *Dianisiyasa*, *Diyamedasa*, *Hipastratasa*, *Heliyakleyasa*, *Kaliyapaya*, *Pilashinasa*.

υ wird durch i gegeben, so *Lisiasa* Λυσιου, *Amitasa*, *Dianisiyasa*.

η erscheint durchweg als e, so in *Heliyakleyasa*[2]), *Diyamedasa*, *Teliphasa*, *stratega*.

ω ist durch o vertreten in *Johilasa*, — durch â in *Atimidârasa*.

αι erscheint als ai (?) in *daisisasa* (Facsimile fehlt); — αιο als aya in *Turama*ya, *Herma*yasa, als ae in *apira*esa (? Facsimile fehlt).

αο erscheint als o in *Yona*[3]) bei *Piyadasi*, — ασ als ava in *Patala*vatasa.

---

[1]) es hatte somit das indische a selbst, in dieser Gegend Indiens wenigstens, wohl eine getrübte Aussprache, die dem o nahe stand. Es stimmt hierzu, dafs *Pâṇini*, der ja gerade auch aus dieser Gegend stammt, in der That auch von einer doppelten Aussprache des a weifs, einer offenen und einer bedeckten, in Folge wovon er nicht das a, sondern das u als Norm für die (Quantitätsverhältnisse der) übrigen Vocale hinstellt, s. Ind. Stud. **4**, 119. **5**, 92. Im übrigen Indien stand die Sache wohl anders, s. unten p. 627. 628.

[2]) obschon die griechische Legende selbst einmal auf einer dgl. Münze Ιλιο° lautet, s. Thomas Catalogue of Bactrian coins (London 1855) p. 14; dieselbe hat übrigens gerade keine indische Legende.

[3]) der Name *Yona*, resp. *Yavana* für die Ιαονες ist übrigens jedenfalls wohl schon vor Alexander's Zeit, durch die früheren Perser-Kriege nämlich, in denen ja auch Inder als Hülfstruppen gegen die Griechen mit im Felde standen, den Indern bekannt geworden; zum Namen selbst s. meine Bemerkungen in Kuhn's Zeitschrift V, 221 ff.

αυ ist durch â, resp. o vertreten in *Mâasa* oder *Moasa* (ja sogar auch *Mogasa*) Μαυου, — ευ durch e-u in E-u*kratidasa*.

Bezugs der Consonanten ist zu bemerken die Vertretung von:

ζ durch j in *Johilasa*, durch y in *Ayasa*, *Ayilisasa*,

ξ durch sh in *Pilashinasa*, durch ts (?) in *tsattika*,

ϑ durch th in *Agathuklayasa*,

φ durch p in *Pilishinasa*, durch ph in *Teliphasa*,

χ durch k in *Antiyoka*, durch kh in *Akhabiyasa*, *Atimakhasa*; — die Gruppen κλ, κρ, στρ, στ, σπ sind bewahrt in *Heliyakleyasa*, *Agathuklayasa*, *Eukratidasa*, *Stratasa*, *strategа*, *artamisiya*, *Spalirisasa*; — λκ ist durch lik vertreten in *Antialikidasa*; — ν fehlt hier und da (wohl nur graphisch, durch Ausfall des Hakens dafür) vor τ, δ, so *Atimakhasa*, *Menadrasa*; — von anlautendem ττ ist nur τ geblieben in *Turamaya*; — δι wurde als di gesprochen, so *Dianisiyasa*, *Diyamedasa*. Verhärtung liegt vor in *Antikona*, *Maka* (neben *Maga*), — Ersatz von l durch r in *Turamaya*, *apiraesa*.

Wenden wir uns nunmehr zu den in der indischen Literatur nachweisbaren Wörtern. Von den eben aufgeführten Namen zunächst ist darin sicher nur der des Menander nachzuweisen, und zwar in der Form *Milinda*, in den *Pâli*-Texten nämlich der südlichen Buddhisten, zugleich damit resp. auch der Name seiner Geburts- und Hauptstadt *Alasandâ* (oder °*saddâ*) d. i. Αλεξανδρεια. Möglicher Weise enthält auch noch, wie Lassen annimmt, der in dem Drama *Mudrârâkshasa* vorliegende Name des *Mlecha*-, resp. *Pâraçika*-Königs *Megha* eine Erinnerung an den alten Königstitel μεγας βασιλευς, denn wenn auch dieses Drama selbst verhältnifsmäfsig modern ist, so mag sein Vf. den Stoff dazu doch wohl aus alten Quellen geschöpft haben, und der Name *Basili* (d. i. doch wohl βασιλευς) findet sich nach Schiefner[1]) bei den nördlichen Buddhisten faktisch vor. Möglich etwa ferner, dafs auch deren *Amita*, *Amitâbha* zu Αμυντας in Bezug steht, wie ich denn ja weiter auch bereits gar die Vermuthung gewagt habe[2]), dafs der Königsname *Jaloka*, *Jalaukas* in der Kashmirschen Chronik auf Σελευκος zurückgehe. An die Bauwerke des Πτολεμαιος scheinen die im *Mahâ-Bhârata* verherrlichten Bauten des *Asura Maya* anzuklingen, der im Übrigen einen Theil seiner späteren Stellung als Lehrer der

---

[1]) s. meine Ind. Skizzen p. 83. 84.

[2]) s. meine Abh. über das *Râmâyaṇa* p. 33.

Astronomie sogar vielleicht erst noch von dem Astronomen Πτολεμαιος ererbt hat, wie denn endlich ja wohl auch der gewaltige *Yavana*-König *Kaserumant* im *Mahâ-Bhârata* in der That wohl nur eine, freilich arg verblafste, und durch volksetymologische Anpassung verunstaltete Erinnerung an den Καισαρ der nachchristlichen Jahrhunderte repräsentirt[1]).

Zwei jener obigen Namen sind uns übrigens vielleicht in direkter Übersetzung erhalten, Apollodotos nämlich als *Bhagadatta*[2]), und Demetrios als *Dattâmitra*[3]), der Erste als *Yavana*-, der Zweite zudem auch als *Sindhu-Sauvîra*-König im *Mahâbhârata* erscheinend. Von der römischen Zeit aber zeugt sonderbarer Weise aufser dem Namen *Romaka*[4]) selbst nur noch das Wort *dînâra*, denarius. Ob *thateri* bei Ibn Haukal auf στατηρος oder τετρα° zurückgeht, oder, wie neuerdings Dowson meint, gar nichts mit dem Griechischen zu thun hat, bleibt dahingestellt. In *dramma* hat sich δραχμη noch bis in späte Zeit hinein erhalten.

Auf die kriegerisch-politischen Beziehungen zu den Griechen gehen im übrigen wohl noch zurück *khalîna* Zaum χαλινος und *suruñgâ* Minengang (im *Mahâvaṅso* und *Mahâbhârata*) συριγξ. Und hier gedenke ich denn auch noch meiner Vermuthung (s. Ind. Stud. 9, 380) zu der merkwürdigen Angabe der

---

[1]) s. Ind. Skizzen p. 88; *jalaukas*, Blutegel, und *kaserumant* „mit einem Rückgrat versehen" eignen sich wenig dazu, wirklich ursprüngliche Königsnamen zu sein. Lassen freilich erklärt *Jaloka* aus *jayaloka* (**2**, 273). — Die Umwandlung von *Turamaya* in *Asura Maya* würde als das Werk eines politisch-nationalen Seitenhiebes zu erkennen sein.

[2]) nach v. Gutschmid's Vermuthung; vgl. Ind. Stud. **5**, 152.

[3]) so nach Lassen. Über seine Stadt Demetrias = *Dâttâmitrî* s. Ind. Skizz. p. 82. 83., meine Übers. des *Mâlavikâgnimitram* Vorr. p. 47 und meine Abh. über das *Râmâyaṇa* p. 77; ein *Yoṇaka* von da, Sohn des *Dhammadeva*, erscheint als Spender frommer Gaben in den Inschriften eines buddhistischen Tempels.

[4]) die in der vorigen Note erwähnten Inschriften gedenken auch der Gaben eines *Romaka*, Sohnes des *Velidata*. — In der grofsen *Jâtaka*-Sammlung (s. Westergaard Catal. der orient. Mss. der Kopenhag. Bibl. p. 39) findet sich auch ein *Romakajâtakam* erwähnt (III, **3**, 7, nro. 272). Vielleicht giebt uns dieser Text noch mal erwünschte Kunde über römische Beziehungen (vgl. unten die Angaben aus dem *Bâverujâtaka*).

Pâṇiniyâ çikshâ v. 6 über den Gruſs der *Surâshṭra*-Frauen *(Saurâshṭrikâ nârî)* mit: *arâ*◡ nach der einen, *takra*◡ nach der andern Recension, daſs nämlich dafür *kherâ*◡ zu lesen, resp. aus dem zweiten Hemistich heraufzuholen, und darin ein Bezug auf das griechische Gruſswort χαιρε zu suchen sei[1]).

Nicht sowohl den politischen, als vielmehr den Handelsbeziehungen verdanken *kastîra* καστιτερος[2]), *kastûri* καττωρειον, *kaṅgu* κεγχρος, *melâ* Dinte μελας, *samitâ samîda* σεμιδαλις[3]), hind. *mulva* μολυβος[4]) ihre Aufnahme. Durch aesopische Fabeln vermittelt ist wohl *lopâka* ἀλωπηξ und *kramelaka* καμηλος, beide mit Anschluſs an indische Wörter, resp. Wurzeln. Die zahlreichsten Entlehnungen aber gehören dem astronomisch-astrologischen Gebiete an. Zunächst ist ja möglicher Weise, wie schon oben bemerkt, unter dem nach der späteren Tradition in *Romakapura* hausenden *Asura Maya* Πτολεμαιος, der Vf. des Almagest, unter *Maṇittha* sodann vielleicht Μανεθων, der Vf. der Apotelesmata, zu verstehen[5]), jedenfalls aber unter *Pauliça* ein Παυλος, wahrscheinlich Paulus Alexandrinus, in dessen εἰσαγωγη fast alle die in das Sanskrit übergegangenen astrol. termini technici sich vorfinden, daher dieselbe vermuthlich als Grundlage für den leider nur in geringen und unzulänglichen Citaten erhaltenen *Pauliça-siddhânta* zu

---

[1]) *Surâshṭra* Συραστρα stand lange unter griechischer Botmäſsigkeit. Die ältesten Münzen von dort zeigen griechische Typen und Buchstaben; die Fürsten waren Satrapen der griechischen Könige und rechneten, nach Thomas, nach der Seleuciden-Aera. — *Yavana*-Mädchen erscheinen noch in den Dramen des *Kâlidâsa* als die unmittelbare Bedienung des Königs versehend, und werden solche ihn wohl manchmal u. A. auch noch mit dem Gruſs ihrer *Yavana*-Sprache gegrüſst haben; vgl. noch Einl. zu meiner Übers. der *Mâlavikâ* p. 35. 46. 47. (Beiläufig bemerkt, kennt schon Ts. **5**, 3, 7, 2 weibliche Leibwächter.)

[2]) aus καταστιδηρος? s. Ind. Skizzen p. 75. 89.

[3]) denn die Annahme, daſs dies (vgl. simila, similago) altindogermanische Wörter seien, wird schon durch die Bedeutung bedenklich. Waizenmehl war unsern indogerm. Vorvätern schwerlich bekannt.

[4]) vgl. Pott in der Zeitschrift für d. K. des Morg. **4**, 261; — *kupya*, unedles Metall, hat mit cuprum schwerlich etwas zu thun.

[5]) Kern (Einl. zu *Varâha Mihira's Bṛihat Saṃhitâ* p. 52) dachte auch wohl einmal an Manilius.

erkennen ist.[1]) Folgende Wörter nämlich: *anaphâ* ἀναφη, *âkokera* αἰγοκερως, *âpoklima* ἀποκλιμα, *âra* Ἀρης, *âsphujit* Ἀφροδιτη, *ittham (itthasi* Bhâo Dâjî, *ithusi* Muir) ἰχθυς, *kendra* κεντρον, *kemadruma* χρηματισμος[2]), *koṇa* Κρονος, *trikoṇa* τριγωνος, *kaurpya* σκορπιος, *kriya* κριος, *jâmitra* διαμετρον, *jituma* διδυμος, *jûka* ζυγον, *jyau* Ζευς, *tâvuri* ταυρος, *taukshika* τοξοτης, *ḍrikâṇa drekaṇa* δεκανος, *durudharâ* δορυφορια, *duçcikya*[3]) τυχικον, *dyûnam dyutam* δυτον, *panapharâ* ἐπαναφορα, *pâthena* παρθενος, *mesûraṇa* μεσουρανημα, *liptâ* λεπτη, *riḥpha rishpha* ῥιφη, *leya* λεων, *veçi* φασις, *sunaphâ* συναφη, *harija* ὁριζων[4]), *hibuka* ὑπογειον, *himna* (ob etwa *himra*?) Ἑρμης, *heli* Ἡλιος, *ḥidroga* ὑδροχοος, *horâ* ὡρα. — Zu erwähnen wenigstens ist endlich noch, dafs, durch den Gleichklang bewogen, die Inder manche Legenden etc. von Χριστος, die ihnen zugingen oder die sie selbst im Abendlande kennen lernten, auf ihren *Kṛishṇa* übertragen haben.

Aus Vorstehendem ergiebt sich nun für diese zweite, in der indischen Literatur nachweisbare Gruppe griechischer Wörter in lautlicher Beziehung Folgendes. Es erscheint:

α als a oder â in *Alasandâ*, *Basili* (?), *Amita* (?), *anaphâ*, *âpoklima*, *âra*, *âsphujit*, *kemadruma*[2]), *jâmitra*, *ḍrikâṇa*, *panaphara*, *pâthena*, *mesûraṇa*, *sunaphâ*, *horâ*, *kastîra*, *kastûri*, *khalîna*, *thateri* (?), *dînâra*, *dramma*, *Maṇittha* (?), — als e in *veçi*, — als i in *Milinda*;

ε als a in *Alasandâ*, — als e in *âkokera*, *kendra*, *drekâṇa*, *pâthena*, *mesûraṇa*, *leya*, *Megha* (?), *melâ*, — als i in *jâmitra*, *liptâ*, *Himna*, *Milinda*, — als ṛi in *ḍrikâṇa*, — ist im Anlaut abgefallen in *panaphara*;

ι als i in *âpoklima*, *âsphujit*, *ittham*, *trikoṇa*, *kriya*, *jituma*, *riḥpha*, *veçi*, *harija*, *Basili* (?), *khalîna*, *kastîra*, — als u in *kemadruma*[2]), *suruṅgâ*;

---

[1]) Dr. Bhâo Dâji sucht unter dem Namen des *Yavaneçvara: Asphujidhvaja*, resp. *Sphujidhvaja* einen Σπευσιππος, s. Journ. Royal As. S. **1**, 409 (1865), Kern dagegen (Einl. zu *Var. Mih.* p. 48) einen Ἀφροδισιος.

[2]) wie mir Hr. Herm. Jacobi, der mit einer Herausgabe des *Laghujâtaka* beschäftigt ist, mittheilt, entspräche dem *kemadruma* vielmehr κενοδρομία, das sich nebst seinem Denominativum κενοδρομεω bei Proclus, Porphyrius und Manetho vorfindet.

[3]) dies durch *Laghujâtaka* **1**, 17 (vgl. Ind. Stud. **2**, 281), geschützte Wort erscheint bei Muir im Journ. As. S. of Beng. **14**, 811 als *duçcikatha*, und hat sich dann weiter bei Lassen **4**, 843 zu *çicakatha* entstellt.

[4]) Kern Einl. zu *Var. Mih.* p. 29.

ο als o in *âkokera*, *âpoklima*, *koṇa*, *hṛidroga*, — als u in *âsphujit*, *durudharâ*, *hibuka*, hind. *mulva*, — als au in *kaurpya*, *taukshika*, — als a in *durudharâ*, *panaphara*, *harija*; —

υ als i in *hibuka*, *Amita* (?), — als ri in *hṛidroga*, — als u in *jituma*, *durudharâ*, *duçcikya*, *sunaphâ*, *suruñgâ*, — als û in *jûka*, — als yu in *dyûna*, *dyuta*; —

η als e in *kramelaka*, *kemadruma*, *heli*, — als î in *dînâra*;

ω als o in *trikoṇa*, *horâ*, *Romaka*, *lopâka*, — als û in *kastûri*;

αι als â in *âkokera*, — als e in *kherân* (?), *kaserumant* (? für *kesar°*), — αιο als aya in *Asura Maya* (aus *Turamaya*);

αυ als âvu in *tâvuri*, — als au in *Pauliça*;

ευ als au in *jyau*, *Jalaukas* (?);

ου als û in *mesûraṇa*.

Bezugs der Consonanten ist zu bemerken, zunächst für die Dentalen, dafs δ vor resp. mit i als j erscheint, so *âsphujit*, *jâmitra*, *jituma*, während in *dyûna*, *dyuta* zwischen δ und υ ein y getreten ist; — ζ ist durch j gegeben in *harija*, *jûka*, durch jy in *jyau*; — σ erscheint als s in *Basili* (?), *Kaserumant* (?), *suruñgâ*, *mesûraṇa*, *sunaphâ*, als ç in *veçi*, *Pauliça*, als j in *Jalaukas* (?). — Von den Aspiraten erscheint θ als th in *pâthena*, — χθ als tth in *ittha*, — φ als ph in *anaphâ*, *panapharâ*, *sunaphâ*, als ḥph resp. shph[1]) in *riḥpha*, *rishpha*, als sph in *âsphujit*, als dh in *durudharâ*[2]), als v in *veçi*, — χ als k in *kemadruma* (?), als kh in *kherân* (?), *khalîna*, als çc in *duçcikya*, als g in *hṛidroga*.

Von den Liquidae erscheint *l* statt n in *Milinda*, r statt l in *Asura Maya* (?). — Verhärtung liegt vor in *âkokera*, *trikoṇa*, *jituma*, *jûka*, Erweichung dagegen in *kendra*, *kemadruma* (?), *duçcikya*, *hibuka*, *hṛidroga*. — Die Anpassung an sanskritische, ähnlich oder gleich lautende Wörter ist resp. hierbei offenbar mehrfach von erheblichem Einflusse gewesen, so bei *trikoṇa*, *duçcikya*, *kemadruma*, *hṛidroga*, *Kaserumant*, *Jalaukas*, *Asura Maya*.

Eine Vergleichung der bei beiden Gruppen, den durch gleichzeitige Documente belegten und den in der indischen Literatur nachweisbaren Wörtern erhaltenen Resultate zeigt uns in der zweiten als abweichend zunächst, dafs ο nicht so oft wie in den Münz-

---

[1]) vgl. Ind. Stud. **2**, 281 n.

[2]) vgl. die sonstige umgekehrte Vertretung von θ durch f.

legenden durch a gegeben wird, sodann die gelegentliche Vertretung von ι durch u, die reguläre Vertretung von υ durch u (seltner durch i), die Wiedergabe von αυ durch âv, von αι durch e (?), von εὐ durch au, endlich die Zetacisirung von δι in j; η erscheint in beiden Gruppen als e.

II. indische Namen und Wörter bei den Griechen.[1])

Es handelt sich hier theils um politisch-geographische etc. Namen theils um Handelswaaren und Gegenstände des gewöhnlichen Lebens. Die Waarennamen zunächst sind theilweise schon sehr früh, lange vor Alexander, nach dem Occident gekommen, und zwar entweder, wie ja auch der Name: Indien selbst, durch persische Vermittelung, wofür die den persischen Lautgesetzen gemäfs gewandelte Form[2]) eintritt, so ὀρυζον, βριζα für *vrîhi*, πεπερι piper für *pippalî*, ναρδος נֵרְדְּ für *nalada*, oder durch den phoenicisch-babylonischen[3]) Handelsverkehr, so *agaru* אֲהָלוֹת, אֲהָלִים, ἀγαλλοχον,

---

[1]) vgl. hierzu vor Allem Lassen's Ind. Alt. K. **1**, 1—352. **2**, 530 ff. **3**, 1—336.

[2]) h nämlich (als Spiritus lenis) für s, so in הֹדּוּ, syr. *hendu*, Ἰνδος, *sindhu*, ζ für h, r für l (vgl. z. B. noch Lassen **2**, 559 zu Hypobarus und Martichoras).

[3]) für diese ist neuerdings durch Minayeff die erste direkte Spur in indischen Texten aufgefunden worden, das *Bâverujâtakam* nämlich (*Jât.* **4**, 34, 9 nro. 334), nach dem Comm. des *Buddhaghosa* (5tes Jahrh. p. Chr.). Dasselbe enthält einen legendarischen Bericht von wiederholten Seefahrten indischer Kaufleute nach *Baverû* (*Babiru* der altpers. Keilschrift, בָּבֶל), wohin sie das zweite Mal den ersten Pfau zum Verkauf brachten, s. die Mélanges Asiatiques der Kais. Russ. Academie vol. VI, pag. 577 ff. 1871. Auch die Bibel erwähnt ja, dafs die Phönicier zu Salomo's Zeit u. A. auch Pfauen aus Ophir (*Abhîra*) holten (; dafs תֻּכִּים mit *çikhin* zusammenhänge, kann ich mir, beiläufig bemerkt, nicht denken; *çikhin* hat in der Zeit, um die es sich hier handelt, schwerlich bereits: Pfau bedeutet! auch das angeblich malabarische *togeï*, das man zur Verbindung herangezogen hat, ist wohl kaum aus *çikhin* entstanden, eher etwa ein dekhanisches Wort, und könnte dann immerhin seinerseits ganz wohl dem hebräischen Worte zu Grunde liegen.) Die Namensform *Bâveru*, mit r statt l, zeugt hierbei freilich wohl gegen diese phönicische, vielmehr für erst spätere persische Vermittelung bei der Sage; andererseits ist das finale u, hier wie im *Bâbiru* der Keilschrift, wohl ein Rest des semitischen Nominativ-Zeichens.

kapi קוֹף *κηπος* [1]), *karpâsa* כַּרְפַּס *καρπασος*, *kuṅkuma* כַּרְכֹּם curcuma *κροκος*, *madâra* (?) *μαδελκον* בְּדֹלַח *βδελλιον* [2]). Bei *marakata* בָּרֶקֶת *σμαραγδος* ist wohl eher Entlehnung aus dem Semitischen [3]), bei *kalama* *καλαμος* (arab. قلم entlehnt) Halm, *ça̱ṇa* *κανναβος* Hanf, der Lautverschiebung wegen, ursprüngliche Gemeinschaft aus indogermanischer Zeit her anzunehmen [4]).

Es können hier im Übrigen für unsern Zweck nur solche Wörter in Betracht kommen, deren indisches Original — und zwar werden wir vielfach dafür prâkritische Formen anzunehmen haben — entweder ganz oder doch annähernd sicher ermittelt ist, während die überaus zahlreichen Namen und Wörter, bei denen dies nicht der Fall ist [5]), ausgeschlossen bleiben.

Von Handelsartikeln zunächst, resp. von Gegenständen aus dem Stein-, Pflanzen- und Thierreich, und aus dem gewöhnlichen Leben überhaupt gehören denn hierher folgende Wörter [6]):

upala *ὁπαλλιος*, — *kapphûra* (? *karpûra*) *καμφορα*, *kushṭha* *κοστος*

---

[1]) dieses Wort übrigens findet sich kurioser Weise, in der Form *kafu* allerdings, bereits auf Hieroglyphen des 17. Jahrh. vor, s. Joh. Dümichen „die Flotte einer egypt. Königinn aus dem 17. Jahrhundert“ Leipzig 1868 Tafel II u. XIV.

[2]) das l der Wörter für *agaru* und *madâra* (?) zeugt für ihre Vermittelung durch Semiten, nicht über Persien. — Hergehörig ist auch noch der im Griechischen allerdings nicht vorliegende Name Ophir (*Abhîra*) selbst.

[3]) s. Ind. Skizzen p. 88.

[4]) anders V. Hehn Kulturpflanzen und Hausthiere p. 121 (Berlin 1870). Die Verwendung des Hanfes zur Herstellung berauschender Getränke (ibid. p. 431) geht vermuthlich schon in die ârische Periode zurück, da theils *bhañga* im *Ṛik* **9**, 61, 13 als Beiname des berauschenden *soma* gebraucht ist, theils *bhañgâ* als Name für Hanf und daraus bereitetes dgl. Getränk von den indischen Lexikographen überliefert wird; vgl. Vend. **19**, 138 Yesht **24**, 26.

[5]) obschon uns sowohl ihre indische Herkunft wie ihre Bedeutung überliefert sind, z. B. margarita, trappaga, kotymba (ob etwa *kutupa*, ein Boot aus Schläuchen?), *κολανδιοφοντα*, *σαγγαρα*, brechma (abortus; vgl. *bhrûṇahan*?), dramasa (*dhruva*?), *καρπιον*, *δικαιρος* u. A. m.

[6]) mit einem Stern markire ich die in dér Bedeutung resp. Verwendung gerade nicht nachweisbaren, wenn auch darin eben möglichen Wörter; die aus in der betreffenden Bedeutung faktisch vorkommenden Sanskritwörtern zu erschliefsenden Prâkritformen lasse ich ohne dgl. Marke, setze aber jene in Parenthese daneben. — Ich füge im Übrigen auch einige Wörter zu, die nur in lateinischer Form vorliegen, wie sulphur u. dgl.

costus, **kaḍuaphala (kaṭuka°)* καρυοφυλλον, **kaṭubhûri* καττυβουρινη, — **khinnavâri* cinnabari, — *grâha* γραι, — *candana* τζανδανα σανταλον, — *tamâlapattra* μαλαβαθρον, *tâla* ταλα, *deva* δευος (δευνος, βασιλευς), *nârikela* ἀργελλια (*? narᵒ*), **nîla* νιλον, — **pattrapâpikâ* πατροπαπιγη, *bhûtâri* βουτυρον (Asa foetida), *mushka* μοσχος — *veluriya* βηλυρρος βηρυλλος, *sakkhara (? çarkarâ)* σακχαρι σακχαρον, **saguṇa* sacon sacondion sagenon, **saphena* sapenas, *siñgavera (çriñgaᵒ)* ζιγγιβερι, *surâ* (ῥογχο)-σουρα, *sulvâri (çulvâri)* sulphur.

Von geographischen Namen sodann liegen folgende vor[1]):

**adhisattra (Ahichattra?)* Αδεισαθρος, *Anurâdhagrâma* Ανουρογραμμον, **andhomatî* Ανδωματις, *Andhra* Andarae, **Andhrasîmanta* Ανδρασιμουνδου, *Abhisâra* Αβισαρης, °σσαρεις (Βησσαρεων?), *Abhîra* Αβηρια, *Ambaṭṭha Ambashṭha* Αμβαται Αμβασται, *Açmaka* Asmagi, *Açvaka* Ασσακηνοι, *Asiknî* Ακεσινης[2]), **asta* (Westen) Αστα-καμπρον

**ikshumatî* Ὀξυματις[3]), *Irâvatî* Ὑαρωτις Ῥουαδις Ὑδραωτης, *Indapaṭṭha Indraprastha* Ινδαβαρα Ινδαπραθαι, *iriṇa* Εἰρινον

Ujjenî Ὀζηνη, *Uttarakuru* Ὀττοροκορρας, *Uraçâ* Οὐαρσα

Ṛikshavant Οὐξεντος, *Audumbara* Odomboerae

Kaṭha Καθαια, *Kaṇṇakujjâ (Kanyâkubjâ)* Κανογιζη, *Kapishṭhala* Καμβισθολοι, *Kammanâsâ (karmanâçâ)* Κομμενασης, *Kalinga* Καλιγγαι Calingae, *Kalyâṇî* Καλλιενα, *Kaçmîra* Κασπειραιοι, **Kaçyapapura* Κασπαπυρος (Καβουρα), *Kâkutthî (Kâkutsthî)* Κακουθις, *Kâverî* Χαβηρις, *Kâçî* Κασσιδα, *Kirâta* Κιρραδαι, *Kubhâ* Κωφην, *Kumârî* Κομαρια, *Kulinda* Κυλινδρινη, *Kûrkhi* Κολχοι, *Kekaya* Κηκεοι, **kokanâga* Κοκκοναγαι, **kokanagara* Κοκκοναγαρα, *Kaumâra* Καυμαρα, *Kosambî (Kauçâmbî)* Κωσαμβα, *Kolûbha (Kaulûta?)* Colubae, *kshattra* Ξαθραι, *Kshudraka* Ξοδρακαι (Ξυᵒ) Ὀξυδρακαι

khatriya (ksha°) Χατριαιοι

Gañgâ Γαγγης, *Gaṇḍakavatî* Κονδοχατης, *Gandhâra* Γανδαροι,

---

[1]) Die Lesarten bei Arrian etc. schwanken vielfach in den Mss.; ich habe mich meist an die von Lassen adoptirten gehalten, wie denn auch die Heranziehung der entsprechenden indischen Namen selbst in der Regel auf Lassen's Vorgang beruht.

[2]) s. Roth zur Lit. u. Gesch. des Weda p. 139.

[3]) ebenfalls (wie Ἀκεσινης) mit absichtlichem Anklange an griechische Wörter.

Goṇḍa Γονδαλοι, *gaurî* (?) Γαροιας, *grâma* γραμμα γραμμον, **Glauca* Glausae, *Glaucukâyanaka* Γλαυκανικαι

Candâla Κανδαλοι[4]), *Candrabhâgâ* Σανδραβαγα Σανδαροφαγος[3]), *Candravatî* Σανδραβατις, *Cola Cora* Σωρα

Takshasilâ Ταξιλα, *tagara (sthakara)* Ταγαρα, *Tañgaṇa* Ταγγανοι, *tabassa (tapasya)* Ταβασσοι, *tâbasa (tâp°)* Ταβασω, *Tambapaṇṇî (Tâmraparṇî)* Ταπροβανη, **taraṇivâha* Τυραννοβοας[3]), *Tâmasâ* Ταμασις, *Tâmalittî (Tâmaliptî)* Ταμαλιτης, *Tosalî* Τωσαλει

dakkhiṇabadha (dakshiṇâpatha) Δαχιναβαδης, *Darada* Δερδαι Δαραδραι, *Dârva* Δυρβαιοι, *dîba (dvîpa)* Divi (Ιαβα)διου (Ναγα)διβα, **dîba sukhatara*[5]) Διοσκοριδης, *devapallî* Δεοπαλλι, *Dvârakâ* Βαρακη

nagara ναγαρα, *nâga* (Κοκκο)ναγαι, *nagnaloka* Ναγγαλογαι, *nâgadîba* oder *nagga° (nagna°)* Ναγαδιβα, *Nammadâ* Ναμαδης, *nânâgiri* Ναναγειροι, *nânâguṇa* Ναναγουνα, *nâsikâ* Νασικα, *nîlakaṇṭha* (?) Νελκυνδα

Pañcala Παζαλαι Πασσαλαι, *Patistâna Païtthâna (Pratishṭhâna)* Πατιστανα Παιθανα (Βαι°), *parṇa* Παρενος, **Parvara (? Prâmâra)* Πορουαροι, *Pâaliputra (Pâṭali°)* Παλιβοθρα, *Pâṇḍava* (?) Pandae Πανδαια, *Pâṇḍya* Πανδιων, **pâlipattana* Παλαιπατνα[3]), **pâlisîmanta* Παλαισιμουνδου[3 u. 6]), *Pukkhala Pukkhalâvatî (Pushk°)* Πευκελα Ποκλαϊς Πευκελαϊτις, *°pura °βορα* (Κλειτο°), *potala* Πατταλα, *prâcya* Πρασιοι

brahmâgâra Βραμαγαρα, *brâhmaṇa* Βραχμανες, *Bhilla* Φυλλιται[3]), *Bhauliñgi* Bolingae

Maṇḍala Μανδαλαι, *Mathurâ* Μοδουρα Μεθορα, *Maruṇḍa* Μαρουνδαι, *Malaya* Μαλαια Μαλεα Μαλεον, *Maçaka* Μασσαγα Mazagae, *Mahâgrâma* Μαγραμμον, *Mahânada* Μαναδος, *Mahî* Μαϊς Μοφις Μωφις, *Mâdhyandina* Μαδιανδινοι, *Mâlava* (oder *Malla* selbst) Μαλλοι, *Mûsika (Mûshika)* Μουσικανος, *Meru* Μηρος, **mausala* Μαυσωλος[3])

Yamunâ Διαμουνα *Jomanes* Ἰοβαρης, *Yavadîba* Ἰαβαδιου

---

[4]) ?? s. Lassen **1**, 820; nach ibid. **3**, 175 ist dafür indefs Γονδαλοι zu lesen.

[5]) oder wohl besser umgekehrt *dîba sukhatara* aus Διοσκοριδης? s. Ind. Skizzen p. 88 n.

[6]) die Worte des Ptolemaios ἥτις ἐκαλεῖτο πάλαι Σιμούνδου, νῦν δὲ Σαλικὴ sind nach Lassen als ein Misverständnifs von Seiten des Autors aufzufassen.

Lampâka Λαμβαγαι, *Lâṭa* Λαρικη, **loṇavâri* (oder °*vâḍa*, *lavaṇavâri*, resp. °*vâṭa*) Λωνιβαρε

Varâṇasî Ἐρεννεις, *Vasâti* Ὀσσαδιοι (Βησαδαι?), **vârikacha* Βαρυγαζα, °*vâha* °Βοας[3]), *Vijayanta* (oder *Vaijº*) Βυζαντιον[3]), *Vitastâ* Βιδασπης Ὑδασπης, *Vindhya* Οὐινδιον, *Vipâç* Βιβασις Ὑφασις

Saka (*Çaka*) Σακαι, *Satadru* (*Çaº*) Ζαδαδρης Hesudrus, *Sabara* (*Çabº*) Σαβαραι, *Sâgala* (*Çâkº*) Σαγαλα Σαγγαλα, *Sâmba* (*Çâlva?*) Σαμβος Σαβος, *Sibi* (*Çibi*) Σιβοι, *siripâla* (*çrîº*) Σιριπαλα, *supâra* (*Çûrpâraka?*) Σουππαρα, *sûdra* (*çûº*) Συδροι Συδραι, *Sûrasena* (*Çûº*) Σουρασηνοι, *Soṇa* (*Çoº*) Σωνος

**saparṇa* Σαπαρνος, *Sarayû* Σαραβος, *Sâketa* Σαγηδα, *sâraṃga* Σαραγγης, *Sindhu* Sindus Σινθος Σινδιμανα Σινδοαλια, *sîmanta* Σιμουνδου, *Sîhaladîba* (*Sinhaladvîpa*) Σιελεδιβα Σιαλαι Serendivi, *Surâshṭra* Συραστρηνη, *Suvâstu* Σοαστος, **suvana* Σοανος, °*sthûra* Στουρα

Himavant Ἰμαος, *Haimavata* Ἡμωδος Hemodus, *Hiraṇyavâha* Ἐρανοβοας.

Endlich gehören hierher noch einige historische etc. Namen. So Πορος Πωρος *Paurava*, Δανδαμις (Μανδº) Δαμις Δαμαδαμις **dandami* **damin* **damâdamin*, Κητευς *ketu*, Καλανος **kalyâṇa*, Σωπειθης *Açvapati*, Σαγγαιος *saṃjaya*[1]), Σπινης **sphîna*, Σπιτακης **sphîtaka*[2]), Φηγευς *Bhârgava* (?), Μωριευς Moeris *Maurya* (?), Σανδροκυπτος Σανδρακοττος *Candragupta*, Σισικυπτος **Çaçigupta*, Ἀμιτροχατης *Amitraghâta*, Σωφαγασηνος *Subhagasena*, Βαζοδηο[3]) *Vâsudeva*, Ζαρμανοχηγας *çramaṇâcârya* (?), Rachias **rakkhasa* (? *râkshasa; râjan* nach Lassen), Τιαστανης *Cashṭana*[4]), Κηρεβοθρης *Celebothras Kera(la)putra*, Σιρι Πολεμιος *Siri* (*çrî*), *Pulumâi*[5]) Σαραγανος (**sâraganа* nach Lassen, besser aber wohl) **Sâṭagani* (*Çâtakarṇi*, mit Wechsel von t zu ṭ resp. ṛ), Σαδανης Σανδανης **Candana* (*?sadhana* nach Las-

---

[1]) oder ob zend. *çaŋha*?

[2]) oder ob zend. *çpitama*?

[3]) s. Cunningham im Journal R. As. S. **5**, 195 (1870).

[4]) s. Bhâo Dâji im Journ. Bombay Branch R. As. S. **8**, 235, **9**, 3. Lassen **2**, 782 liest in der betreffenden Inschrift gegen Prinsep: *Candana*.

[5]) Varianten sind: *Pulomâvi, Padumâvi, Pulomavit, Pulimant;* ein nicht sanskritischer Name (ebenso wie *Cashṭana*).

sen), Βαταρναξ **vâsaranâga* (? nach Lassen, *Vatsaraja* nach Bhâo Dâji), Βαλεοκουρος **balavatkuru* (? nach Lassen, *malayakûṭa* ?), Αυδουβαριος *Âryabhaṭa*, Βουδδας *Buddha*, Σαμαναιοι Σεμνοι Σαρμαναι *samana çramaṇa*, Πραμναι *prâmâṇa* (?), ΟΑΔΟΒΟΔ CAMA, ΟΔΥΟΒΟΥ CAKAMA *bhagavat samana*[1]), PAONANA PAO *râanãṃ* (?) *râa* (*râjnâṃ râjâ*). — So wie ferner die mythischen Namen Σπατεμβας *svâyambhuva* (? nach Lassen), Βουδυας *Budha*, Κραδευας für Πραρευας *Purûravas* nach Lassen (? ob °*deva* ?), Μαυσωλος **mausala* (für *musalin* = *baladeva*), Γηγασιος *Yayâti* (nach Lassen).

Von nicht-sanskritischen, aber doch zu Indien gehörigen Namen gehören hierher noch die griechischen Legenden auf den Münzen der Indoskythen (s. oben p. 615), z. B. Γονδοφαρου[2]) Υνδοφ° *Guduphara*, Κανηρκου *Kanishka*, Πακορης *Pakura*, so wie jene sonderbaren zum Theil mit ΑΡΔ, ΟΡΔ anlautenden Götternamen ebenda, über deren Bedeutung und Herleitung noch Dunkel schwebt, nämlich ΟΚΡΟ *ugra* oder *ahura*?, ΑΡΔΟΧΡΟ *ardha* + *ugra* oder *arta* + *ahura*?, ΟΡΔΑΘΡΟ *arta* oder *ardha* (?) + *athra*, ΟΡΔΑΓΝΟ *ardha*+*agni* oder *verethraghna*[3])? s. Benfey in d. Z. d. D. M. G. 8, 450 ff. 460 ff.

Hieraus ergiebt sich Folgendes. Was zunächst die Vocale anbelangt, so steht

a so regulär für *a*, *â*, dafs Beispiele anzuführen unnöthig scheint; — für *o* in Πατταλα *potala*, — für *ava* in Κονδοχατης, Pandae, — für *aya* in Βυζαντιον.

---

[1]) ? oder *bhagavat sakamuni*?, s. meine Abh. über die *Bhagavatî* der *Jaina* **2**, 168. Ind. Streifen **2**, 121.

[2]) ein auch sonst noch mehrfach genannter indischer Königsname.

[3]) vgl. βασιλευς βασιλεων μεγας Ορθαγνης auf einer Münze des *Guduphara* bei Thomas, catalogue of Bactrian coins nro. 38 (London 1857). Die übrigen dgl. Wörter wie ΑΘΡΟ, ΜΙΙΡΟ, ΜΑΟ, ΜΑΝΑΟ ΒΑΓΟ werden auch von Lassen auf das Zend, resp. Persien zurückgeführt. Es fällt somit in der That schwer, die obigen Wörter davon abzutrennen! bei ΟΡΔΗΘΡΟΥ wäre zudem unter Ansetzung von ΟΡΔ = *ardha* eine ganz hybride Bildung anzunehmen. Aber freilich die Erklärung von ΟΡΔ durch *arta* ist auch bedenklich, da 1) *arta* im Zend *asha* lautet (die Form *arta* scheint nur dem westlichen Persien anzugehören) und 2) dieselbe für ΟΡΔΑΓΝΟ Ορθαγνης ganz ausfällt, wenn man es als *verethraghna* auffafst; darin aber etwa *arta*+*agni* zu sehen (!), verhindert schon der Umstand, dafs wir dann darin eben auch eine hybride Bildung annehmen müfsten, somit demselben Bedenken verfallen, das der Erklärung von ΟΡΔΗΘΡΟΥ aus *ardha* + *athra* im Wege steht.

[Indisches *ă* wird resp. aufserdem noch vertreten[1]) durch

o z. B. in Ἀνουρογραμμον, Ἀμιτροχατης, Ἐρανυοβοας, Ὀττορο°, Καμβιτθολοι, Κανογιζη, Κοκκο°, Κονδοχατης, Κομμενατης, Μοδουρα, Μοφις, Σανδροκυπτος, *Jomanes*; — durch

ε in Ἐρεννετις, Δερδαι, Κομμενατης, Κηρεβοθρης, Μεθορα, Σεμνοι; — durch

ι in *ζιγγιβερι*, Λωνιβαρε, Σισικυπτος; — durch

υ in *βουτυρον*[2]) *(bhûtâri)*, Δυρβαιοι, (καρυο)φυλλον[2]), Νελκυνδα *(nîlakaṇṭha?)*; — durch

ου in *σιμουνδου*, Ανδουβαριος, sulphur *(çulvâri)*; — durch

ω in Μωφις, Μαυστωλος. Die Vertretung durch *α* ist aber die bei weitem überwiegende.]

ε steht für *a* (s. eben), für *aya* in Κηκεοι, für *ava* in Οὐξεντος, für *ĭ* in Ερανυοβοας, Νελκυνδα, für *u* in Πολεμιος *(Pulumâi)*, für *e* in *ἀργελλιον* (?), *ζιγγιβερι*.

ι steht für *i*, *î*, wofür Beispiele unnöthig; auch für *a* (s. eben), für *u* in Κανογιζη.

[Indisches *ĕ* ist resp. noch vertreten durch

ε (s. eben); — durch

ει in Αδειταθρος, Εἰρινον, Κασπειραιοι, Τωταλει; durch

αι in Παλαι° [2]); — durch

υ in Ὑαρωτις, Ὑδασπης, Ὑφασις, Βαρυγαζα (?), Βυζαντιον[2]), Φυλλιται[2]); — durch

ο in Οξυματις.]

ο steht für *a*, *i* (s. eben), für *u* in Odomborae, Ὀζηνη, Ὀττοροκορρᾶι, ὀπαλλιος, Βαζοδηο, °βοθρα, °βοθρης, °βορα, καμφορα, Κολχοι, Κομαρια, κοστος, Μεθορα, μοσχος, Ποκλαΐς, Ξοδρακαι (neben Ξυ°), sacon (?), Σινθος, Σοανος, Σοαστος, Σοδραι; — für *o* in Κοκκο°, Γονδαλοι; — für *au*[3]) in Odomboerae, Bolingae, Colubae, Πορος; — für *ava* in Πωρος, Μαλλοι.

---

[1]) Die gleichmäfsige Vertretung eines *a* durch *α* oder *o*, *ε* etc., resp. eines u durch *ι* oder *o*, *υ*, *ου* in verschiedenen Texten ist je ein Zeugnifs für die Zusammengehörigkeit der betreffenden Stellen, resp. für ihre Abstammung aus gemeinsamer Quelle.

[2]) mit gesuchtem Anklang an griechische Wörter.

[3]) wenn nicht etwa auch schon im Indischen, prâkritisch, *o* anzusetzen ist.

υ steht für *ă*, *i* (s. oben), für *u* in *βηλυῤῥος*, *καρυο°*, *καττυ°*, Κασπαπυρος, Κυλινδρινη, Ὀξυδρακαι, Ὀξυματις, Σανδροκυπτος, Σιτικυπτος, Συδροι, Συραστρηνη.

[Indisches *u* ist resp. noch vertreten durch *ι*, *o* (s. oben), durch *ου* (lat. u) in Οὐαρτα, Ανουρο°, Βουδυας, Βουδδα, *βουτυρον*, °*βουρα*, (*καττυ*)*βούρινη*, Διαμουνα, Κακουθις, Ναναγουνα, Μοδουρα, Μουσικανος, °σουρα, Σουρασηνοι, sulphur, Στουρα; — durch *ευ* in Πευκελα; — durch *ω* in Κωφην, Σωφαγασηνος.]

η, resp. lat. e, steht für *e* in Βαζοδηο, *βηλυῤῥος*, Κητευς, Κηκεοι, Κηρεβοθρης, Μηρος, Ὀζηνη, Σαγηδα, sapenas, Σουρασηνοι, Σωφαγασηνος, Χαβηρις; — für *ai* [1]) in Ημωδος; — für *i* in Ἀβηρια (neben Ἀβιρια), Βητσαρεων (?); — für *u* in sagenon (?).

[Indisches *e* ist resp. noch vertreten durch *ε*, s. oben.]

ω steht für *o* in Ἀνδωματις, Κωσαμβα, Λωνιβαρε, Σωνος, Σωρα, Τωσαλει; — für *au* [2]) in Πωρος, Μωριευς; — für *ava* in Ἡμωδος; — für *va* in Σωπειθης.

αι, *ει* steht für *i* (s. oben); — *αϊ*, *αω* für *âva* in Πευκελαϊτις, Ὑδραωτης; — *αο* für *ava* in Ἰμαος; — *εο* für *eva* in Δεοπαλλι; — *αυ* für *au* in Γλαυκανικαι, Glausae, Καυμαρα, Μαυσωλος; — *ου* für *a*, *u* (s. oben), für *ŗi* in Οὐξεντος; — *ευο* für *eva* in δευος.

[Indisches *o* ist aufserdem noch vertreten durch *α*, *ο*, *ω*, — *au* dsgl. durch *ο*, *ω* (s. oben); in Γαροιας für *Gaurî* liegt wohl eine Umstellung, aus Γαοριας?, vor.]

Bezugs der Consonanten ist zunächst bemerkenswerth die mannichfache Verwendung des *β*. Dasselbe findet sich für

p in Βιβασις, °*βορα*, Δαχιναβαδης, Ἰνδαβαρα, *διβα*, Καβουρα (?), Καμβισθολοι, Κηρεβοθρας, *μαλαβαθρον*, Παλιβοθρα, Ταβασο, Ταβασσοι, Ταπροβανη (doch beruht ein grofser Theil dieser Wörter wohl auf *Prâkŗit*-Formen, die selbst bereits *b* haben); — für

b in Βουδυας, Βουδδα, Κωσαμβα, Σαβαρα, Σαμβοι, Σιβοι; — für

bh in *βουτυρον*, Bolingae, Αβηρια, Αβισαρης (Βητσαρεων?), Ἀνδουβαριος, Colubae, *καττυβουρινη* (?); — für

---

[1]) resp. wohl schon im Indischen selbst: *e*.

[2]) resp. wohl schon im Indischen: *o*.

v, und zwar im Anlaut, so Βαζοδηο, Βαλεσκουρος (?), Βαρυγαζα (?), Βασαρωναξ (?), *βηρυλλος*, Βησαδαι, Βιβασις, Βιδασπης, Βυζαντιον, wie im Inlaut, so cinnabari, Δυρβαιοι, Ερανηοβοας, *ζιγγιβερι*, Ἰαβαδιου, Λωνιβαρε, Σανδραβατις, Τυρανηοβοας, Χαβηρις; — für

dv in Βαρακη; — für

y (wohl durch Wechsel mit *v*) in Σαραβος.

[Indisches *v* ist resp. noch vertreten durch

ph in sulphur; — durch

spiritus asper in Ὑδασπης, Ὑφασις; — durch

spir. lenis in Ἐρεννεσις, Ὁσσαδιος, Σοανος, Σοαστος; — durch

oṷ in Οὐινδιον, Πορουαροι. Aufserdem erscheint *va* als *ω*, — *ava* als *α, ε, ο, αο, ω*, — *âva* als *αϊ, αω*; als *ουα* in Ῥουαδις *(Irâvatî)*, — *eva* als *εο, ευο* (s. oben).]

Sodann ist von Interesse die Verwendung von *σ* für die tenuis palatalis (c) in Glausae, Πασσαλαι, Πρασιοι, Σανδραβαγα, Σανδραβατις, Σωρα, Σανδροκυπτος, *σανταλον*, so wie die von *ζ* sowohl für *c* in Παζαλαι, — als für *s*, so in Ζαδαδρης, *ζιγγιβερι*, Βαζοδηο, und für *j*, so in Βυζαντιον, Κανογιζη, Οζηνη.

[*c* wird im Übrigen vertreten durch

τι in Τιαστανης, — durch

τζ in *τζανδανυν*; die Vertretung durch *κ* in Κανδαλοι ist wohl abzuweisen, dafür eben Γονδαλοι zu lesen; — *ch* erscheint als *ζ* in Βαρυγαζα (?).]

Von den Halbvokalen wird *ṛ* aufser für *r* auch noch für die lingualen Laute (*ṭ*, resp. *ḍ*) gebraucht[1]), so Ἀνδουβαριος, Ἰνδαβαρα, *καρυοφυλλον*, Λαρικη, Λωνιβαρε (?), Σαραγανος (?), Βαλεσκουρος (?). In Κολχοι ist λ für *r*, in *σανταλον* für *n* eingetreten.

[Die linguale Tenuis wäre in *καττυβουρινη*, unter Annahme von Lassen's Erklärung, durch *ττ* vertreten! in Καθαια Παιθανα steht Θ für *ṭh ṭṭh*, in Νελκυνδα ist *ṇṭh* durch *νδ* vertreten, *shṭh* in Καμβισθολοι durch *σθ*. — *y* ist in Διαμουνα durch *δι* gegeben, ebenso *dhy* durch *δι* in Μαδιανδινοι, Οὐινδιον; — zu *v* s. oben.]

Von den Aspiraten erscheint Θ für *t* in Σωπειθης, für *th ṭh, tth ṭṭh* in Ινδαπραθαι, Καθαια, Κακουθις, Καμβισθολοι, Μεθορα,

---

[1]) in Δαραδραι, Κυλινδρινη ist dem Dentallaut noch ein *r* zugefügt (vgl. *drekâṇa* fbr δεκανος).

Παιθανα, einmal für *dh* in Σινθος, — θρ für *ttr, tr* in Ἀδεισαθρος, Κηρεβοθρης, μαλαβαθρον, Παλιβοθρα, Ξαθραι; —

φ steht für *p* in Ὑφασις, — für *bh* in Κωφην, Σανδαροφαγος, Φυλλιται, — für *h* in Μοφις Μωφις, — für *v* in sulphur; —

χ steht für *k* in Χαβηρις, Κονδοχατης, μοσχος, — für *kh, kkh* in Δαχιναβαδης, Κολχοι, Χατριαιοι, σακχαρι, — für *gh* in Αμιτροχατης, — für *h* in Βραχμαναι.

[Und was die indischen Aspiraten anbetrifft, so wird *kh, kkh* (aus *shk*) aufser durch κχ, χ auch noch vertreten durch κ allein, so in cinnabari, Πευκελα; — *gh* erscheint als χ, — *ch* als ζ (s. oben); — *ṇṭh* ist durch νδ vertreten in Νελκυνδα, *sth shṭh* als στ in Στουρα, Ἀμβαστα, κοστος, Πατιστανα; — *dh* als θ nur in Σινθος, als δ in Ἀδεισαθρος, Andarae, Ἀνδρα, Ἀνδωματις, Γανδαροι, Σινδο° Sindus, Μαδιανδινοι, Οὐινδιον, als (vermuthlich schon im Indischen zu *h* geworden und dann) ausgefallen in Ἀνουρο; — *ph* wird durch *p* gegeben in sapenas, — *bh* erscheint als β, φ; — *h* ist ganz ausgefallen, so in Μανάδος, Βραμαγαρα, oder erscheint als Spiritus lenis, so in Ἠμωδος, Ἐρανοβιας, Ἰμαος, °βοας, γρααι, Μαγραμμον, Μαϊς, Σιαλαι, als (Spiritus asper resp.) *h* in Hemodus, oder als φ, χ (s. eben).]

Aspiration tritt resp. ein in Κονδοχατης, καμφορα, Σωπειθης, Ὑφασις, Χαβηρις, sowie in der Verwendung von θρ für *tr ttr* (s. oben), während dieselbe umgekehrt in Πευκελα, cinnabari, Βαρυγαζα, sapenas, bei der Vertretung von *bh* durch *b*, sowie mehrfach bei *ṭh, nth, sth, dh, ndh* (s. oben) beseitigt worden ist.

Verhärtungen liegen vor in Κονδοχατης, sacon (?), σανταλον, Σανδροκυπτος, Σισικυπτος; — weit öfter aber Erweichungen, die indess meist wohl auf bereits im Indischen eingetretene dergl. *Prâkṛit*-Formen zurückzuführen sind, vgl. das oben zu β Bemerkte, so wie ferner noch ἀργελλια (?), Βαρυγαζα, Ζαδαδρης, Κανογιζη, Κιρράδοι, Λαμβαγαι, Mazagae, Ὀσσαδιοι, πατροπαπιγη, Σαραγανος (?), Ὑδασπης.

Der Natur der Sache nach ist das Resultat dieser Zusammenstellung der im griechischen Gewande erscheinenden indischen Wörter von gröfserer Bedeutung für die Aussprache des Indischen (s. das zu *a, u*, zu den Palatalen, Lingualen, Aspiraten Bemerkte) als

für die des Griechischen. Für Letzteres erscheinen indessen doch auch u. A. von Interesse die weiche Aussprache des *b* (für *v*), des *ζ* (für *s*), dagegen die harte Aussprache des *θ* (für *th tth*), sodann die fast stetige Verwendung von *η* für *e*, endlich die vorzugsweise Verwendung von *υ* für *u*, sowie die von *αὐ* für *au*.

Hierauf überreichte Hr. Helmholtz folgenden Aufsatz des Hrn. S. Lamansky aus Petersburg:

Über das Wärmespectrum des Sonnen- und Kalklichtes.

In diesen Untersuchungen, welche von mir im Heidelberger Laboratorium des Hrn. Geh. Rath Helmholtz ausgeführt worden sind, bestrebte ich mich einen möglichst grofsen Lichtkegel mittelst eines Prisma zu zerlegen. Zu diesem Zwecke wurde folgende Anordnung getroffen.

Sonnenstrahlen, vom Heliostatenspiegel reflectirt, wurden mittelst einer Linse von 3 Zoll Apertur und 25 Zoll Brennweite gesammelt; im Brennpuncte dieser Linse war ein Spalt angebracht, welcher eben so lang war, wie der Durchmesser des betreffenden Sonnenbildchens. Das ausgetretene Lichtbündel wurde mittelst eines Flintglasprisma von 2 Zoll Apertur und 60° brechendem Winkel zerlegt. Die zerlegten Lichtstrahlen wurden mittelst einer achromatischen Linse gesammelt. Diese Linse wurde auf ihre doppelte Brennweite sowohl von dem Spalt, als auch von der linearen Thermokette entfernt. Die Thermokette bestand aus 12 Paar Wismuth-Antimon-Elementen und wurde mit einem Thermomultiplicator nach Magnus verbunden. Die Fläche des Prisma wurde bei dieser Anordnung ganz von den Lichtstrahlen beschienen und das

Prisma bei der Untersuchung der ultrarothen Strahlen auf das Minimum der Ablenkung für Roth aufgestellt.

Bei dieser Versuchsanordnuug entstand ein sehr reines Spectrum, welches in folgender Weise untersucht wurde. Es wurde zuerst der doppelte Spalt der Thermokette, welcher nur $\frac{1}{2}$ Mm. breit war, auf die Linie *D* eingestellt; dann die Thermokette sammt dem Blechkasten, in welchem sie zum Zwecke der Compensation der Temperatur mit warmem Wasser eingeschlossen war, längs einer Millimeterscale verschoben, um so die Vertheilung der Wärme im ganzen Spectrum Schritt vor Schritt zu verfolgen. In späteren Versuchen, welche ich in diesem Sommer mit Steinsalzapparaten angestellt habe, wurde eine passend eingerichtete Mikrometerschraube hinzugefügt, um die Thermokette zu verschieben, welche dabei hinter dem Spalt einer dicken Messingplatte stand. Vor jeder Beobachtung wurde zuerst das Sonnenbildchen mittelst des Heliostatenspiegels auf den Spalt eingestellt, sodann der Schirm zwischen dem Spalt und dem Prisma entfernt, und nun die Ablenkung des Magneten mit Fernrohr und Scala abgelesen. Gewöhnlich habe ich für jede Stellung der Thermokette im Spectrum je zwei Beobachtungen gemacht und das Mittel dieser genommen. Schliefslich aber kehrte ich wieder zur Linie *D* zurück, auf diese Weise war es mir möglich die Schwankung der Intensität der Wärmewirkung während des Versuches zu ermitteln.

I. Vertheilung der Wärme im Sonnenspectrum.

In eben beschriebener Weise habe ich die thermische Wirkung des Sonnenspectrums mit Flintglas-, mit Schwefelkohlenstoffprismen und mit Steinsalzapparaten untersucht. Ich will hier noch erwähnen, dafs die Steinsalzapparate von denselben Dimensionen, wie die oben angegebenen Glasapparate, aus ganz durchsichtigem Stassfurther Salz vom Optiker W. Steeg in Homburg in ausgezeichneter Weise gearbeitet waren und ich sie vor jedem Versuche wieder frisch aufpolirt habe. — Meine Versuche beziehen sich auf die Vormittagszeit im Sommer und Herbst des vorigen und dieses Jahres, und wurden nur bei wolkenlosem Himmel angestellt, da schon die schwächsten Wolken eine merkliche Differenz in den Ablenkungen verursachten.

In allen solchen Versuchen, wenn wir unsere Beobachtungen so anstellen, dafs wir von der Linie *D* ausgehend in's ultrarothe Ende des Spectrums hinein fortrücken, werden die Ablenkungen, respective die Wärmewirkungen, allmählich, aber nicht gleichmässig stärker, bis sie ein gewisses Maximum erreichen; dann nehmen sie wieder ab und zu, — das wiederholt sich viermal. Wir sehen hier also eine discontinuirliche Vertheilung der Wärme im Sonnenspectrum; — die ultrarothen Strahlen werden nämlich an drei Stellen durch Lücken oder Streifen unterbrochen.

Dieser Mangel an Continuität in der Vertheilung der Wärme im Sonnenspectrum wurde schon von Sir John Herschel (Phil. Trans. 1840) in folgender Weise constatirt. Er entwarf mittelst eines Flintglasprisma ein Spectrum auf ein berusstes Papier, welches mit Alkohol befeuchtet wurde, und bestimmte durch die Zeit des Austrocknens die Wärmewirkung des Sonnenspectrums. Er beobachtete dabei, dafs die feuchte Oberfläche des Papieres in einer Reihe von vier von einander deutlich getrennten Flecken (spots) trocknete. Herschel interessirte sich indefs hauptsächlich nur für die Bedingungen, unter welchen diese vier Flecken zum Vorschein kamen. Er beobachtete, dafs diese Flecken im Spectrum des Crownglasprisma weniger deutlicher von einander getrennt, und dafs bei Untersuchung des Sonnenspectrums mit einem Wasserprisma sie nur schwach ausgedrückt waren. Später wurde die Existenz solcher Streifen in den ultrarothen Strahlen von Fizeau und Foucault (Comp. Rendus. Tm. 25) bei ihren bekannten Versuchen über die Interferenz der Wärmestrahlen bemerkt. Meines Wissens existiren keine andern Beobachtungen über diese Streifen des Sonnenspectrums. Wenigstens alle Forscher, welche bis jetzt die Wärmevertheilung im Sonnenspectrum sowohl mit Glasprismen, als auch mit Steinsalzapparaten untersucht haben, machen darüber keine Angaben und zeichnen nach wie vor die Wärmecurve als eine continuirlich verlaufende.

Die Streifen des Sonnenspectrum lassen sich mit allen drei oben genannten Prismen deutlich beobachten; nur mufs das Spectrum völlig rein sein.

In den Spectren aller drei Prismen haben diese Streifen eine entsprechende Lage; sie unterscheiden sich nur dadurch, dafs sie in Prismen von gröfserer Dispersionskraft, wie in solchen von

Schwefelkohlenstoff, breiter sind, als in Prismen von geringerer Dispersionskraft, wie Steinsalz.

Diese drei Lücken oder Streifen sind von ungleicher Breite; die erste ist viel schärfer von der zweiten getrennt, als die zweite von der dritten. Es kann leicht vorkommen, dafs, wenn die Verschiebung der Thermokette längs des Spectrum nicht fein genug ist, die zweite und die dritte Lücke als eine gemeinschaftliche breite Lücke erscheinen.

Jedoch eine richtige Vorstellung über die Natur dieser Streifen können wir nur aus den Versuchen mit Steinsalzapparaten erhalten, da die ultrarothen Strahlen vom Glas stark absorbirt werden. — Ich habe Ende August und im September dieses Jahres, als wir hier sehr schöne heitere Sonnentage hatten, darüber viele Versuche angestellt. Um diese Zeit konnte ich das Wärmespectrum der Sonne zwischen 7—1 Uhr untersuchen, und war ich bemüht zwei parallele Versuche an einem Vormittage anzustellen, den einen Morgens und den anderen gegen Mittag. In jedem solchen Versuche verfolgte ich die Wärmewirkung von der Linie *D* aus in's ultrarothe Ende hinein, bis die Wärmewirkung ganz aufhörte oder sehr schwach geworden war.

Diese parallelen Versuche ergaben, dafs mit der Elevation der Sonne diese Lücken etwas schmäler werden.

Diese Lücken waren etwas tiefer an denjenigen Tagen, wo die relative Feuchtigkeit der Luft gröfser war.

Aber jedenfalls sind die angeführten Beobachtungen nicht ausreichend genug, um diese Lücken oder Streifen ohne Weiteres für atmosphärische Linien erklären zu lassen, besonders wenn man in Betracht zieht, dafs doch die scheinbare Gröfse dieser Lücken möglicher Weise durch die Schwankungen der Intensität der ultrarothen Strahlen zu verschiedenen Stunden des Vormittages bedingt sein könnte. Es wäre daher sehr wünschenswerth um die Frage zu entscheiden, ob diese Lücken oder Streifen ihren Ursprung in unserer oder der Sonnenatmosphäre haben, die Versuche über das Wärmespectrum der Sonne erstlich kurz vor ihrem Untergang anzustellen, wobei bekanntlich die atmosphärischen Linien in dem leuchtenden Theil des Sonnenspectrums deutlicher hervortreten, und aufserdem auf hohen Gebirgen, wo der störende Einflufs der feuchten Atmosphere unserer Regionen fast ganz ausgeschlossen wird.

Aus den erwähnten parallelen mit Steinsalzapparaten angestellten Versuchen geht deutlich hervor, dafs die ultrarothen Strahlen von der Atmosphäre stark absorbirt werden. In dieser Absorption der ultrarothen Strahlen liegt der Grund, dafs das Maximum der Wärmewirkung im Sonnenspectrum seine Lage mit der Elevation der Sonne verändert. In allen Versuchen, welche zwischen 7—10 Uhr angestellt wurden, lag das Maximum hinter der ersten Lücke und war von der Linie *D* fast ebenso weit entfernt, als diese letztere von der Linie *F*. Dagegen war in vielen der gegen Mittag angestellten Versuche die Wärmewirkung hinter der letzten Lücke ebenso grofs, wie jenes Maximum, oder übertraf dasselbe sogar, was besonders deutlich in einem Versuche an einem kühlen Octobertage zu beobachten war. Man mufs also annehmen, dafs hier, hinter der letzten Lücke, eigentlich die Stelle ist, wo die Wärmewirkung im Sonnenspectrum erst ihr Maximum erreicht. Diese Stelle ist im Steinsalzspectrum eben so weit von der Linie *D* entfernt, wie die letztere von *G*.

Von den vier verschiedenen Maximis der Wärmewirkung, welche wir im Sonnenspectrum beobachteten, behielt in den meisten unserer Versuche nur das erste seine Lage, während die anderen drei Maxima sich mit der Elevation der Sonne gegen Roth zu verschoben, dem zu Folge die erste Lücke in den Versuchen gegen Mittag schmäler, als in Morgenversuchen erschien.

Es ist sehr wahrscheinlich, dafs die Verrückung dieser Maxima von einer Veränderung der Brechbarkeit des Steinsalzprisma bedingt wurde, welche durch eine starke Erwärmung des Prisma bei den Versuchen gegen Mittag stattgefunden haben konnte. Um diese Vermuthung zu prüfen bestimmte ich nachträglich das Minimum der Ablenkung für Linie *D* bei einer Zimmertemperatur von 5° und 16° C. und fand, dafs für Steinsalzprisma von 60° 18′ brechendem Winkel die Ablenkung bei 16° um 2′ gröfser war, als bei 5° C. Die Verrückung der Maxima in meinen Versuchen ist etwas kleiner als $\frac{1}{2}$ Mm., was einem Winkel entspricht, der durch Erwärmung des Steinsalzprisma um 10° C. gewonnen werden kann, und eine solche Erwärmung konnte sehr leicht bei meinen Versuchen gegen Mittag stattfinden, da die Temperatur des Arbeitszimmers um diese Zeit immer sehr hoch war.

In allen Versuchen, welche mit den drei oben genannten Prismen zu verschiedenen Stunden des Vormittags und zu verschiede-

nen Jahreszeiten angestellt wurden, sah man sehr deutlich, dafs die Wärmewirkung des Sonnenspectrum, nachdem sie ihr letztes Maximum, hinter der letzten Lücke, erreicht hat, plötzlich abnimmt. — Besonders deutlich war dies zu sehen in den Versuchen mit Steinsalzapparaten, welche gegen Mittag angestellt wurden. Ich will noch hervorheben, dafs bei diesen Versuchen die beiden Spalten, sowohl der im Brennpunkte der ersten Linse eingestellte Spalt, als der doppelte Spalt vor der Thermokette nur $\frac{1}{4}$ Mm. breit waren, dafs ferner die einzelne Verschiebung der Thermokette etwas weniger als $\frac{1}{4}$ Mm. betrug, und dafs bei dieser Versuchsanordnung an der Stelle hinter dem letzten Maximum die Ablenkungen selbst schon nach zwei solchen Verschiebungen um die Hälfte abnahmen. Es ist hier die Frage berechtigt, ob nicht an der Stelle, wo die Wärmewirkung des Sonnenspectrums ihr letztes Maximum erreicht, die Grenze der Brechbarkeit sei und ob nicht die Wärmewirkung, welche wir hier hinter diesem Maximum beobachten, von diffus reflectirter Wärme herrühre?

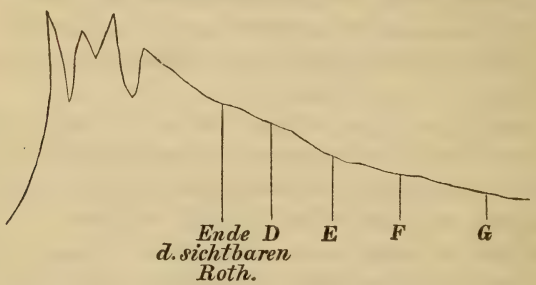
Um die Wirkung der diffusen Wärme bei der Untersuchung der einzelnen Theile des Spectrums auszuschliefsen, benutzte ich nach dem Vorschlage den Hr. Geh. Rath Helmholtz die Methode mit 2 Prismen, — dieselbe Methode, mit welcher er die ultravioletten Strahlen dem Auge unmittelbar sichtbar gemacht hat, indem er das diffuse Licht ausschlofs. Die Methode mit zwei Prismen wurde von mir in diesen Untersuchungen mehrmals benutzt, besonders in den Fällen, wo es nöthig war die leuchtende Wärme von der dunkeln zu trennen.

Leider konnte ich die mit dieser Methode angefangenen Versuche über die Grenze der Brechbarkeit, durch ungünstiges Wetter verhindert, nicht zum Abschlufs bringen, so dafs ich bis jetzt noch nicht im Stande bin für die eben ausgesprochene Vermuthung direkte Beweise anzuführen.

Was die Lage des Maximum der Wärmewirkung im Flintglasspectrum betrifft, so befindet sie sich auch aufserhalb des Roth. In allen Versuchen, welche im Juni und Juli angestellt worden sind, sah ich sie vor, in den Versuchen dagegen im October hinter der ersten Lücke. In den verschiedenen Lagen des Maximum der Wärmewirkung im Sonnenspectrum zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten mag auch der Grund liegen, dafs die bezüglichen Angaben der verschiedenen Forscher so verschieden ausfielen.

Wenn wir die Wärmewirkung im Sonnenspectrum von der Linie *D* aus in den leuchtenden Theil hinein verfolgen; so nehmen die Ablenkungen allmählig ab; ich konnte bei meiner Versuchsanordnung noch deutliche Wärmewirkung hinter der Linie *G* beobachten; — dafs diese Wärmewirkung nicht von der diffusen dunkeln Wärme herrührte, wurde durch die eben erwähnte Methode mit zwei Prismen constatirt.

Aus meinen Versuchen habe ich die Wärmecurve für das Sonnenspectrum entworfen, indem ich die Ablenkung für das Maximum der Wärmewirkung für 100 angenommen und die übrige auf sie reducirt habe. An solchen Curven, wie die folgende, welche die Vertheilung der Wärme im Steinsalzspectrum darstellt, läfst sich alles oben Besprochene leicht übersehen.



Vergleichen wir in einer solchen Curve aus den Versuchen mit Steinsalzapparaten den Theil, welcher der dunkelen Wärme entspricht mit dem, welcher der leuchtenden entspricht, so finden wir, dafs jener doppelt so grofs ist; es ist jedoch nicht streng richtig, in solcher Weise das Verhältnifs der Menge der dunkelen zu der leuchtenden Wärme zu berechnen, da, wie ich weiter zeigen werde, über dem leuchtenden Theil jedes Spectrum sich eine gewisse Menge der diffusen dunkelen Wärme verbreitet.

II. Vertheilung der Wärme im Spectrum des Kalklichtes.

Diese Versuche sind in derselben Weise, wie die über das Wärmespectrum der Sonne ausgeführt worden. Zwischen dem glühenden Kalkcylinder und dem Spalt wurde eine Linse von kurzer Brennweite eingestellt, die auf ihre doppelte Brennweite, sowohl

vom Kalkcylinder, als vom Spalt entfernt war. Die Vertheilung der Wärme im Spectrum des Kalklichtes wurde gleichfalls sowohl mit Flintglasprismen, als mit Steinsalzapparaten untersucht.

In den Versuchen mit Flintglasprismen mufste ich mit ziemlich breitem (2 Mm.) Spalt arbeiten, da die Wärmewirkungen sich sehr schwach äufserten. In dem leuchtenden Theile eines solchen Spectrum konnte ich nur im Roth und Orange eine schwache Wärmewirkung constatiren. Vom Roth aus in's ultrarothe Ende hinein nahmen die Ablenkungen allmählig zu, bis sie ein gewisses Maximum erreicht hatten, dann aber trat eine allmählige Abnahme derselben ein, jedoch ohne jene Unterbrechung der Continuität, welche wir stets im Sonnenspectrum gesehen haben. Ich erwähne hier, dafs schon Tyndall bei seinen bekannten Versuchen über „Calorescenee" (Phil. Trans. 1866) darauf aufmerksam gemacht hatte, dafs die discontinuirliche Vertheilung der Wärme, welche Sir John Herschel im Sonnenspectrum zuerst gesehen hat, im Spectrum der künstlichen Lichtquellen nicht stattfände.

Wenn wir die Vertheilung der Wärme im Spectrum des Kalklichtes mit der Vertheilung der Wärme im Sonnenspectrum vergleichen, so finden wir, dafs die Lage des Maximum der Wärmewirkung im Spectrum des Kalklichtes bedeutend weiter von dem Ende des sichtbaren Roth entfernt ist, als im Sonnenspectrum. Mit anderen Worten: bei den schwächeren Wärmequellen erreichte die Intensität der Wärmewirkung ihr Maximum für Strahlen von gröfseren Wellenlängen, als bei den stärkeren Wärmequellen. Übrigens war dieses Resultat zu erwarten, da wir hier denselben Fall haben, wie z. B. beim Glühen eines Platindrahtes, dafs nämlich je höher die Temperatur des Glühens steigt, desto mehr Strahlen von kleineren Wellenlängen von Platindraht ausgesendet werden.

Aufserdem bemerken wir auch im Flintglasspectrum des Kalklichtes nicht diese plötzliche Abnahme der Wärmewirkung, die wir stets im Sonnenspectrum gesehen haben, was, wie ich glaube, nur darin liegt, dafs in unseren Versuchen mit künstlichen Lichtquellen der Spalt sehr breit war. Aber es läfst sich in Versuchen mit Steinsalzapparaten, wo der Spalt nicht so breit war, wie in den Versuchen mit Flintglasprismen, aber doch breiter, als in den betreffenden Versuchen über das Wärmespectrum der Sonne, immer hinter dem Maximum eine Stelle nachweisen, wo eine sehr jähe Abnahme wahrzunehmen ist; aber, wie es schon oben bemerkt

wurde, kann die Frage über die Existenz einer plötzlichen Abnahme oder der vermuthlichen Grenze der Brechbarkeit nur nach der Methode mit 2 Prismen und der Anwendung sehr feiner Spalten entschieden werden.

Wir haben bereits oben erwähnt, dafs im Flintglasspectrum des Kalklichtes schwache Wärmewirkungen nur im Roth und Orange constatirt werden konnten, wurde aber dasselbe Kalklicht mit einem Steinsalzprisma zerlegt und die Wärmewirkung dieses Spectrum untersucht, so konnte man die Wärmewirkung selbst noch in Blau wahrnehmen; trotzdem dieses Spectrum nicht heller war, als das des Flintglases. Aufserdem ergaben die Absorptionsversuche mit einer Flintglasplatte und mit Wasser auch eine sehr deutliche scheinbare Absorption der leuchtenden Wärme. Dieses Resultat, welches, wenn es ein richtiges wäre, zeigen würde, dafs die leuchtende Wärme von den durchsichtigen Körpern nicht in demselben Mafse wie das Licht absorbirt wird, veranlafste mich, die Absorption der leuchtenden Wärme durch Flintglas genau zu untersuchen und bediente ich mich zu diesem Zwecke der oben erwähnten Methode mit zwei Steinsalzprismen. Nachdem mit Hülfe dieser Methode bestimmte homogene Strahlen des Sonnenlichtes ausgesondert waren, verglich ich die Wärmewirkung derselben vor und nach dem Einschalten einer plan-parallelen Flintglasplatte, die so eingestellt wurde, dafs die Strahlen auf sie senkrecht fielen.

Solche Versuche sind für alle Farben des Sonnenspectrums angestellt worden und betrug die Wärmeabsorption:

für Roth $12\frac{0}{0}$
„ Orange $10\frac{0}{0}$
„ Gelb $7\frac{0}{0}$
„ Grün $6\frac{0}{0}$
„ Blau $5\frac{0}{0}$

Von dieser Menge der absorbirten Wärme ist noch nöthig die Menge der senkrecht reflectirten Wärme abzuziehen, welche für eine Flintglasplatte gleich $5\frac{0}{0}$ der ganzen einfallenden Wärme ist.

Es bleibt noch zu wünschen übrig, mittelst einer photometrischen Methode zu prüfen, ob nicht in eben demselben Verhältnisse die Absorption des farbigen Lichtes stattfindet, sonst müssen wir annehmen, dafs in unseren Versuchen diffuse strahlende Wärme noch nicht vollständig ausgeschlossen war. —

Nach diesen Versuchen mufs also angenommen werden, dafs die starke Wärmewirkung, welche in den oben erwähnten Versuchen in dem leuchtenden Theil des Kalklichtspectrum beobachtet wurde, hauptsächlich von Wärmestrahlen, die durch diffuse Reflexion in den Steinsalzprismen, wie in trüben Medien, abgelenkt waren, herrührte.

Aufserdem sind noch Versuche über die Absorption der ultrarothen Strahlen von durchsichtigen Körpern, wie Wasser, Glas, Glimmer, Quarz und Kalkspath, angestellt worden. Es wurde die Wärmewirkung von dem Ende des sichtbaren Roth aus in den ultrarothen Theil hinein bis zur Stelle, wo dieselbe völlig aufhörte oder wenigstens sehr schwach geworden war, vor und nach dem Einschalten der genannten Körper verglichen: Für alle durchsichtigen Körper stellte sich nun heraus, was schon früher für Wasser von Melloni (Pogg. An. 1832) gefunden war, dafs nämlich die ultrarothen Strahlen, bei ihrem Durchgange durch durchsichtige Körper, einen desto gröfseren Verlust erleiden, je geringer ihre Brechbarkeit ist. Was die Verrückung des Maximum im Spectrum des Kalklichtes nach dem Einschalten der genannten Körper betrifft, so hängt sie von der Dicke der eingeschalteten Körper ab. Wurde z. B. eine Wasserschicht von 2 Mm. Dicke eingeschaltet, so trat keine Verrückung des Maximum ein, dagegen bei einer Wasserschicht von 10 Mm. Dicke trat sie schon deutlich hervor. —

Es sei mir hier eine Bemerkung anzuknüpfen erlaubt, dafs nach allen Versuchen, welche ich über die ultrarothen Strahlen des Sonnenspectrum in verschiedenen Stunden des Vormittags angestellt hatte, ich mich zu der Annahme berechtigt halte, dafs der absorbirende Theil der atmosphärischen Luft auch dem eben ausgesprochenen Gesetze unterliege, da ich stets gesehen habe, dafs des Morgens, wo die Sonnenstrahlen einen viel gröfseren Weg durch unsere feuchte Atmosphere zurückzulegen hatten, die Intensität der Strahlen von geringerer Brechbarkeit kleiner war, als gegen Mittag.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Vierteljahresschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 15. Jhrg. 1.—4. Heft. Zürich 1870. 8.

G. Tschermak, *Mineralogische Mittheilungen.* Jahrg. 1871. Heft 1. Wien 1872. 8.

Achtundzwanzigster Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Breslau 1871. 8.

The Numismatic Chronicle. New Series. Nr. 42. London 1871. 8.

Bulletin de l'académie de Bruxelles. Nr. 9 et 10. Bruxelles 1871. 8.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. Part I, Nr. 1, Part II, Nr. 2. Calcutta 1871. 8.

Proceedings of the Asiatic Societg of Bengal. Nr. 2. 5. 6. 7. Calcutta 1871. 8.

W. Wright, *Apocryphal Acts of the Apostles.* Vol. I. II. London 1871. 8. Mit Schreiben vom 4. Nov. 1871.

J. Muir, *Original Sanskrit Texts.* Vol. II. London 1871. 8.

Verhandlungen der Russ. Mineralogischev Gesellschaft zu Petersburg. 1.—4. Bd. Petersburg 1868—71. 8.

Transactions of the Royal Society of Victoria. IX, 2. Melbourne 1869. 8.

Regel, *Revisio specierum Crataegorum.* Petrop. 1871. 8.

---

11. Decemb. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Kirchhoff las einen Aufsatz des Hrn. Parthey über den König Bocchoris von Aegypten.

---

14. December. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Rudorff las über ein oberelsäfsisches Rechtsbuch.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Beilage Nr. 1 zu den Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Bremen. Bremen 1871. 4.

Nachrichten von d. K. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen. No. 17—25. Göttingen 1871. 8.

Schriften der Universität zu Kiel. 7. Bd. Kiel 1871. 4.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1870. Bern 1871. 8.

Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. 24. Bd. Zürich 1871. 4.

Mittheilungen der Centralkommission zur Erforschung und Erhaltung d. Baudenkmale in Wien. 16. Jahrg. Nov. Dec. Wien 1871. 4.

Carl Naumann, *Erläuterungen zu der Geognostischen Karte der Umgegend von Hainichen im Königreiche Sachsen.* Mit einer Karte. Leipzig 1871. 8.

Abhandlungen der phil.-hist. Klasse der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. 12. Bd. 2. Abth. *Histor. Klasse.* 11. Bd. 3. Abth. München 1871. 4.

---

21. December. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Kirchhoff machte nachträgliche Bemerkungen zu der Abhandlung über die Abfassungszeit des herodotischen Geschichtswerks.

Hr. W. Peters trug vor: über einige Arten der herpetologischen Sammlung des Berliner zoologischen Museums.

Saurii.

Tropidurus Wied.

Zu der Gattung *Tropidurus*, welche von dem Prinzen zu Wied allein für den *Tr. torquatus* aufgestellt wurde und welche später von Cuvier *Ecphymotus*, von Gray *Taraguira* genannt wurde, sind zuerst von Wiegmann einige Arten hinzugefügt worden, die später als eine besondere Gattung *Microlophus* von ihr abgetrennt sind, weil sie eine mehr oder weniger deutliche kammartig hervorragende Längsreihe gröfserer Schuppen auf dem Rückgrat haben. Sonst stimmen sie durch die Pholidosis des Kopfes, namentlich durch das auffallend grofse Occipitalschild, durch eine Reihe Submentalschilder an jeder Seite, welche von den ersten Infralabialschildern durch eine oder zwei Reihen kleiner Schuppen getrennt sind, durch das obere am hinteren Ende des Nasalschilds gelegene Nasenloch, durch die kammförmig vorspringenden Schuppen des vorderen Ohrrandes, durch den Mangel der Schenkelporen und den ganzen Bau des Körpers und der Extremitäten mit einander überein. Ich glaube daher, dafs sie passender in derselben Gattung mit einander vereint bleiben, und dafs man sie höchstens als Untergattungen von einander unterscheiden kann. Denn, wenn man diese Iguanen blofs nach der An- oder Abwesenheit des erwähnten Schuppenkamms gruppirt, so werden die nächsten Verwandten, wie es geschehen ist, in ganz unnatürlicher Weise auseinander gerissen und man wird genöthigt sein, noch andere ihnen ebenfalls sehr nahe stehende Arten ebenfalls unnatürlich von ihnen zu trennen.

Subgen. 1. *Tropidurus* Wied. Kein mittlerer Rückenschuppenkamm, eine Falte vor der Achsel, eine Kehlfalte und mit kleinen granulirten Schuppen bedeckte Halsseiten, kleine oder mäfsig grofse Rückenschuppen, deren Kiele schräg nach hinten aufsteigende Linien bilden. 1. *Tr. torquatus* Wied; 2. *Tr. macrolepis* Rhdt. Ltkn. u. a.

Subgen. 2. *Microlophus* Dum. Bibr. Mit einem kaum wahrnehmbaren oder deutlichen Schuppenkamm und sehr kleinen glat-

ten oder gekielten Rückenschuppen, sonst wie die vorhergehenden. 1. *Tr. microlophus* Wiegm.; 2. *Tr. heterolepis* Wiegm. u. a.

Subgen. 3. *Craniopeltis* nov. subgen. Rückenkamm deutlich, Rückenschuppen mäfsig grofs und gekielt, sonst wie *Microlophus*. 1. *Cr. Grayii* Bell. Diese Art ist sowohl von Bell als von Gray, ungeachtet ihres grofsen Occipitalschildes zu *Liocephalus* gezogen worden, welche Gattung Hr. Gray in eine Gruppe von Eidechsen mit sehr kleinem Occipitalschilde stellt, wie es auch alle anderen Liocephalusarten haben. Es ist aber offenbar eine Art, welche die *Liocephalus* mit den *Microlophus* vereinigt. Hr. Gray, der wohl bemerkt hat, dafs seine Characteristik bei dieser Art nicht ganz zutrifft, sagt von derselben „interparietal plate sunken, united to the surrounding plates".

2. *Cr. bivittata* n. sp.

Diese Art unterscheidet sich von der vorhergehenden dadurch, dafs 1) vor der Antehumeralfurche sich nur eine einfache mit Körnchen bekleidete Grube findet, während die Gegend zwischen dem Ohr und dem Rande dieser Grube mit gekielten Schuppen, wie die Temporalgegend bekleidet ist und die Yförmige Halsseitenfalte hinter der Ohröffnung fehlt; 2) die Schuppen an der hinteren Seite des Oberschenkels gröfser sind, während bei *Cr. Grayii* die ganze Hinterseite granulirt ist.

Das einzige mir vorliegende Exemplar ist nicht gut erhalten, zeigt aber auf olivenfarbigem Grunde eine dunkle Längslinie von dem Mundwinkel bis zur Mitte der Ohröffnung, auf jeder Seite des Rückens einen helleren Längsstreifen und an den Körperseiten eine Reihe hellerer Querflecke. Es stammt von der Galapagosinsel Chatham, während die mir vorliegenden Exemplare der *Cr. Grayii* von den Inseln Charles und Albemarle kommen.

Subgen. 4. *Laemopristus* nov. subgen. Vor der Antehumeralfalte eine sehr tiefe Kehlfalte, deren Rand von den sägezahnartig vorspringenden Schuppen gebildet wird, keine Granulation an den Halsseiten, sonst wie die vorhergehende Untergattung.

1. *L. occipitalis* n. sp. Schuppen der Schnauze gekielt, zwei mittlere der fünften Querreihe viel gröfser als die übrigen, 7 bis 8 breite Supraorbitalia, das Occipitale sehr grofs, doppelt so breit wie lang, hinten abgerundet; Schuppen des Nacken-, Rücken- und Schwanzkammes sehr zugespitzt. Die gekielten Rückenschuppen

gröfser als die glatten Bauchschuppen. Die Seitenschuppen am kleinsten, mit aufsteigenden Kielen. Die innere Schenkelseite granulirt. Oberkopf olivenbraun, auf dem hinteren Ende des Occipitalschildes ein schwarzer Fleck. Vier schwarze unregelmäfsig rhomboidale Querflecke, der erste auf der Mitte des Nackens, der zweite zwischen den Schultern, die beiden letzten auf dem Vorderrücken, auf graubraunem Grunde. Auf jeder Rückenseite ein gelbgrüner metallischglänzender Längsstreifen. Ein schwarzer Fleck über der Humeralfalte; Schwanz undeutlich quergebändert; die ganze Unterseite gelblich. — Das einzige mir vorliegende Exemplar (Nr. 6646 Mus. Berol.) stammt angeblich aus Peru.

Lygosoma (Lygosoma) punctulatum n. sp.

Das Internasale trennt die kleinen dreieckigen Nasalia und die Präfrontalia; 5 Supraorbitalia, von denen das 5. sehr klein ist; Frontoparietalia getrennt; Länge des Interparietale gleich $\frac{2}{3}$ der Länge des Frontale; 7 Supralabialia, 6 Infralabialia, Ohröffnung rund, gröfser als das Nasenloch.

Körperschuppen in 20 Längsreihen, zwei grofse Präanalia. Vorderextremität reicht nicht bis zum Ohr; Finger auffallend kürzer als bei *L. Bougainvillii*. Zehen ebenfalls kürzer als bei dieser Art; von der 1. bis 4. progressiv an Länge zunehmend. Schwanz viel länger als Kopf und Körper zusammen.

Oben graubraun, mit vielen schwarzen Pünktchen, welche auch auf den Kopfschildern zahlreich sind. Körperseiten wie der Rücken ohne dunklere Binde. Unterseite bräunlichgrau.

Totallänge $0^{m},175$; Kopf bis Ohröffnung $0^{m},0095$; vord. Extr. $0^{m},008$; hint. Extremität $0^{m},013$; Schwanz $0^{m},105$.

Port Bowen (N. O. Australien); aus der Sammlung des Hrn. Godeffroy.

Batrachia.

Rana brevipalmata n. sp.

Kopf etwas länger als breit; Schnauze etwas länger als der Augendurchmesser, mit abgerundeten Canthi rostrales. Nasenlöcher in der Mitte zwischen Augen und Schnauzenspitze. Trommelfell deutlich, halb so breit wie das Auge. Vomerzähne auf zwei nach hinten convergirenden Leisten, welche auf gleicher Linie mit dem vorderen Rande der Choanen beginnen. Tubenöffnungen queroval,

etwas gröfser als die Choanen. Zunge langoval, hinten, wie gewöhnlich, zweispitzig. Oberes Augenlid in seinem hinteren Theil höckerig. Rückenhaut mit einigen kurzen Längsfalten und kleinen rundlichen Hervorragungen. Bauchseite glatt, nur die Unterseite der Oberschenkel fein granulirt.

Von den Fingern ragen der erste und 4. fast bis zur Mitte der vorletzten Phalanx des 3., während der erste der kürzeste ist. Die Ballen an der Basis der Finger (vor den Mittelhandgliedern) sind besonders stark entwickelt. Die hinteren Extremitäten sind sehr lang gestreckt, und die Schwimmhäute gehen nur bis zur Mitte der ersten Phalanx der 4. Zehe, als schmale Säume bis zur Basis der 2. Phalanx der 3. u. 5. Zehe. Die vierte Zehe ist fast noch einmal so lang, wie die 3., welche letztere nur sehr wenig länger als die 5. ist. An der Basis des Metatarsus zwei Höcker, von denen der innere sehr entwickelt ist.

Die Oberseite zeigt auf rostfarbigem Grunde schwarze Flecke, mehr oder weniger regelmäfsig und ähnlich wie bei *R. limnocharis*; sie haben meist eine längliche Form und werden durch eine mittlere helle Linie getheilt. Eine gelbe schmale Binde von der Schnauze bis zum After. Körperseiten grünlich mit ähnlichen schwarzen Flecken, wie der Rücken. Am Oberarm Längsbinden, auf dem Vorderarm, der Hand, dem Oberschenkel, Unterschenkel und dem Fufse dunkle Querbinden. Die Hinterseite der Oberschenkel ist hell rostroth mit unregelmäfsiger dunklerer Marmorirung von derselben Farbe. Die ganze Unterseite, mit Ausnahme der gefleckten Unterlippe, ist gelblich.

Totallänge $0^{m},049$; Kopf $0^{m},016$; Kopfbreite $0^{m},015$; vordere Extr. $0^{m},029$; Hand mit 3. Fing. $0^{m},012$; hintere Extr. $0^{m},095$; Fufs mit 4. Zehe $0^{m},045$.

Das einzige mir vorliegende Exemplar habe ich mit anderen Amphibien aus Pegú vor längerer Zeit gekauft.

Diese Art hat in der Form des Kopfes, der Gröfse der Augen, des Trommelfells am meisten Ähnlichkeit mit *R. limnocharis* Boie (*R. gracilis* Wiegm.), während sie durch die sehr langgestreckten Extremitäten, die geringe Entwickelung der Schwimmhäute und auch durch eine stärkere Entwickelung der Vomerzähne an die südafricanischen *Rana Grayi* und *Rana fasciata* sich näher anschliefst.

Chiroleptes brevipes n. sp.

Kopf so lang wie breit; obere Profillinie der Schnauze convex. Nasenlöcher etwas näher der Schnauzenspitze als dem Auge. Canthus rostralis abgerundet. Durchmesser des Trommelfells $\frac{2}{3}$ des Augendurchmessers. Vomerzähne auf zwei convergirenden Höckern von dem innern vorderen Theile der Choanen ausgehend, welche viel gröfser sind als die sehr kleinen runden Tubenöffnungen. Zunge länglich, am hinteren Rande ein wenig eingebuchtet. Rücken und Bauch granulirt. Unterkinn und Brust ganz glatt. Hinterer unterer Theil der Oberschenkel fein granulirt. Ein wohlentwickelter scheibenförmiger zusammengedrückter Höcker an der inneren Seite, keiner an der äufseren Seite des Metatarsus. Die hintere Extremität reicht mit diesem Tuberkel bis zu dem Nasenloch. Die Länge der 4. längsten Zehe ist gleich $1\frac{1}{2}$ Augendurchmesser und ihr erstes Glied nur bis zur Mitte durch Schwimmhaut mit den Nebenzehen verbunden. Fingerballen viel stärker als Fufsballen.

Rothbraun, mit schwarzen Flecken und Marmorirungen, unter denen ein dreieckiger Fleck zwischen den Augen. Von der Schnauze bis zum After eine mittlere gelbe Rückenlinie. Eine schwarze Binde an jeder Seite der Schnauze, welche hinter dem Auge sich fortsetzt und über das Trommelfell hinweggehend an der Unterseite einer von dem Trommelfell zur Schulter herabgehenden Falte verläuft. Oberseite der Extremitäten auf roth- oder gelbbraunem Grunde schwarz marmorirt. Die Hinterseite der Oberschenkel schwarz. Die ganze Unterseite einfarbig rostbraun.

Totallänge $0^{m},031$; Kopf $0^{m},0125$; vord. Extr. $0^{m},020$; Hand mit 3. Fing. $0^{m},008$; hint. Extr. $0^{m},039$; Fufs mit mit 4. Zehe $0^{m},0175$.

Port Bowen; von Hrn. Godeffroy,

Die drei übrigen bekannten Arten sind *Chiroleptes australis*, *inermis* und *alboguttatus*. *Ch. inermis* hat nicht allein den innern Metatarsaltuberkel viel weniger entwickelt als *alboguttatus*, sondern auch bei gleich grofsen Exemplaren das Trommelfell dem Auge viel mehr genähert und die Schnauzenspitze vor den Nasenlöchern kürzer und convexer.

Bufo sumatranus n. sp.

Kopf ohne Knochenkämme, kurz, etwas breiter als lang, mit kurzer, hoher, convexer, abgerundeter spitzer Schnauze. Das sehr kleine Trommelfell deutlich, im Durchmesser gleich $\frac{1}{4}$ Augendurch-

messer. Parotoiden oval, doppelt so lang wie breit. Kopf, Körper und Gliedmafsen allenthalben dicht granulirt; auf der Rückseite viele gröfsere zugespitzte Höcker. 1., 2. u. 4. Finger gleich weit vorspringend, der 3. um die Hälfte länger; zwei grofse Handballen und die Fingerballen sehr entwickelt. Schwimmhäute nur an der Basis der Zehen; zwei Metatarsaltuberkel, von denen der innere der gröfste ist. Eine glatte Leiste an der innern Seite des Tarsus.

Auf graubraunem Grunde braune dunkelgerandete Flecke in ähnlicher Anzahl und Form wie bei *B. pantherinus*. Unterseite gelb, schwarz gefleckt.

Totallänge $0^{m},034$; Kopf $0^{m},010$; Kopfbreite $0^{m},0112$; vordere Extr. $0^{m},018$; Hand mit 3. Finger $0^{m},0085$; hintere Extremität $0^{m},038$; Fufs mit 4. Zehe $0^{m},020$.

Ein Exemplar aus dem inneren Sumatra, von Hrn. Prof. Haeckel.

Bufo pantherinus, mit welcher die vorstehende Art in der Färbung grofse Ähnlichkeit hat, unterscheidet sich, abgesehen von der schlankeren Form und längeren niedrigeren Schnauze, sogleich durch das weit gröfsere Trommelfell.

Polypedates biscutiger n. sp.

Gröfse des Trommelfells $\frac{2}{3}$ des Auges. Die Schädelknochen entwickeln sich am Hinterhaupt jederseits zu einem vorspringenden platten, abgerundeten Höcker. Zähne und Canthus rostralis ähnlich wie bei *P. maculatus*. Finger nur an der Basis gesäumt. Anderthalb Glieder der vierten Zehe aus der Schwimmhaut hervorragend. Keinen Sporn am Hacken.

Oberlippenrand vorn braun, an den Seiten weifs. Eine schwarze Linie längs dem Canthus rostralis und der Oberschulterfalte, welche sich an der Körperseite in Flecke auflöst. Weichen gelb mit schwarzer Marmorirung. Hinterseite der Oberschenkel mit grofsen gelben Flecken auf schwarzmarmorirtem Grunde. Gliedmafsen auf der Oberseite mit schmalen schwarzen Querbinden. Rücken mit helleren und dunkleren schwarzen und braunen Flecken. Eine unregelmäfsige Querbinde zwischen den Augen.

An Gröfse und Aussehen dem *P. maculatus* gleichkommend, aber durch die bei ausgewachsenen Exemplaren besonders deutlichen Nackenhöcker, das kleinere Trommelfell und die Färbung der Oberschenkel leicht zu unterscheiden.

Rambodde (Ceylon); durch Hrn. J. Nietner. (No. 3045—3047 Mus. Berol.)

Polypedates Mackloti.

Hyla Mackloti Schlegel, *Nomencl. Rept. et Amph. Mus. Zool. Berol.* 1856. p. 37.

Kopf flach, breiter als lang, Schnauze kurz, nicht so lang wie der Augendurchmesser, abgerundet. Trommelfelldurchmesser gleich $\frac{1}{3}$ Augendurchmesser. Vomerzahnhöcker convergirend, von dem vorderen inneren Winkel der Choanen ausgehend, welche letztere ziemlich klein, aber noch immer merklich gröfser als die Tubenöffnungen sind. Rücken mit sparsamen kleinen Tuberkeln. Unterbauch und hintere untere Seite der Oberschenkel granulirt. Finger frei; der kurze Daumen ohne Haftscheibe, die übrigen drei mit sehr grofsen Haftscheiben; der 2. Finger ungefähr halb so lang, wie der längste dritte. Zehen mit vollständigen Schwimmhäuten, welche sich saumartig auch am letzten Gliede der 4. Zehe bis zur Haftscheibe fortsetzen. Gelbbraun mit dunkleren breiten Querbinden auf den Gliedmafsen und dergleichen Marmorirungen auf dem Rücken und der Hinterseite der Oberschenkel. Zwischen dem vordern Theile des Auges eine unregelmäfsige hellere Querbinde.

Totallänge $0^{m},049$; Kopf $0^{m},010$; Kopfbreite $0^{m},016$; vordere Extr. $0^{m},033$; Hand mit 3. Fing. $0^{m},016$; hint. Extr. $0^{m},076$; Fufs mit 4. Zehe $0^{m},036$.

Java (No. 3157 Mus. Berol.)

Ixalus aurifasciatus.

In den Monatsberichten der Akademie vom 29. October 1863 p. 455 habe ich eine Mittheilung gemacht über ein Exemplar von *Ixalus aurifasciatus*, welches ich direct von dem Leidener Museum erhalten hatte, welches aber mit Gaumenzähnen versehen ist. Ich hatte keinen Zweifel an der richtigen Bestimmung, da es in der Gestalt, Färbung, Gröfse und besonders auch in der Form der Zehen und ihrer Schwimmhäute sehr gut zu jener Art pafste. Neuerdings habe ich aber andere Exemplare des *Ixalus aurifasciatus* zu untersuchen und mit dem Leidener Exemplar direct zu vergleichen Gelegenheit gehabt, welche mir die richtige Bestimmung dieses letztern sehr zweifelhaft gemacht hat. Das Exemplar hat zwar deutliche Haftscheiben an den Zehen, aber an den Fingern sind die Endspitzen nur wenig verdickt. Aufserdem ist der erste Finger länger als der zweite, während bei *Ixalus* und *Polypedates* das Umgekehrte stattfindet. Das in Rede stehende Exemplar würde

daher nach der Zehenbildung zu der Gattung *Limnodytes (Hylarana)* zu stellen sein, welche in der Fingerproportion mit *Rana* übereinstimmt. Dagegen spricht aber der gänzliche Mangel von seitlichen Drüsenlinien, welche den Rücken aller Arten der Gattung *Limnodytes* auszeichnen. Ich vermuthe daher, dafs es ein ganz junges Exemplar von *Rana macrodon* D. B. ist, bei welchem weder die Bindehäute der Zehen, noch die Unterkieferfortsätze entwickelt sind, während die Stellung der Vomerzähne der von *R. macrodon* und *R. Kuhlii* ähnlich ist. Zu dieser Annahme werde ich dadurch geführt, dafs die javanischen Exemplare dieser beiden Froscharten an den Zehen ebenfalls deutliche Haftscheiben haben, die bei ausgewachsenen Exemplaren allerdings nicht so auffallend erscheinen, wie bei diesem jungen Exemplare. Ich mufs aber bemerken, dafs ich keine hinreichende Reihenfolge dieser Arten habe untersuchen können, um meine Ansicht vollständig zu begründen.

Hyla microtis Peters, *Monatsber.* 1869. p. 880. = *Hyla miotympanum* Cope, *Proceed. Ac. Nat. Sc. Philadelphia.* 1863. p. 47.

Hyla granulata n. sp.

Vomerzahnhöcker quer, mitten zwischen den Choanen, um die Hälfte ihrer Länge von einander, etwa um ihre ganze Länge von den Choanen und um einen Augendurchmesser von der Schnauzenspitze entfernt. Tubenöffnungen quer, merklich kleiner als die Choanen. Die Zunge herzförmig. Die mäfsig grofsen Augen stehen um ihren Durchmesser von den Nasenlöchern entfernt. Schnauze spitz abgerundet mit schräg absteigender Frenalgegend und abgerundetem Canthus rostralis. Die Nasenlöcher liegen in gleicher Entfernung von einander wie von der Schnauzenspitze und um die Hälfte weiter von den Augen ab. Der Durchmesser des deutlichen, rundlichen Trommelfells ist gleich einem halben Augendurchmesser. Die Oberseite des Kopfes und Körpers ist wie bei *H. verrucosa* stark granulirt, aber die Granulationen sind nicht so dicht gedrängt und gleichmäfsig wie die des Bauches, der Unterseite der Oberschenkel und die etwas feinere Granulation der Submentalgegend. Zwei Querfalten, von denen die vordere vor, die hintere hinter der Vorderextremität aufsteigt. Eine kleinere Falte krümmt sich um den oberen und den hinteren Theil des Trommelfells herum.

Die Finger sind am Grunde durch Schwimmhäute verbunden und der 3. Finger ragt um eben so viel über die beiden gleich langen 2. und 4. hervor, wie der 1. kürzer als diese ist. Die Schwimmhäute der Zehen lassen das letzte Glied der 1. und 4. frei, während sie an den andern etwas vor den Haftscheiben enden. Mittelfufs und Fufswurzel ohne Hautsaum.

Oben blaugrau, bräunlich und grauweifs gemengt und allenthalben fein punctirt; die blaugraue Färbung tritt auf in einem mit der Spitze nach hinten gerichteten dreieckigen interorbitalen Fleck, und bildet auf dem Rücken, ebenso wie die bräunliche undeutlich begrenzte, meist langgestrechte Flecke, während die grauweifse mehr punktförmig auftritt. Körperseiten grauweifs, in der Weichengegend blaugraue Marmorirung. Die Extremitäten, auch der Oberarm mit verschiedenfarbigen ebenfalls nicht scharf begrenzten Querbinden; die Hinterseite der Oberschenkel schwarz mit sparsamer weifser Marmorirung. Die ganze Unterseite weifslich oder bläulichgrau.

Totallänge $0^{m},035$; Kopflänge und Breite $0^{m},012$; vord. Extr. $0^{m},02$; Hand mit 3. Fing. $0^{m},011$; hint. Extr. $0^{m},062$; Fufs mit 4. Zehe $0^{m},028$.

Aus Porto Alegre.

Diese Art steht der *H. Vauterii* Bell sehr nahe, welche aber der Bell'schen Beschreibung und Abbildung nach (*Voy. Beagle.* p. 43. Taf. 19. Fig. 3.) einen viel kürzeren Kopf hat. Auch stehen die Vomerzähne in der Mitte und nicht, wie Hr. Günther von *H. Vauterii* angibt, auf gleicher Linie mit den hintern Rändern der Choanen.

Berichtigung. *Monatsberichte.* 1871. p. 398. Z. 16. v. oben lies 7. *Ameiva pleurotaenia* n. sp. statt 7. *Ameiva bifrontata* n. sp.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Schweizerisches Urkundenregister herausg. von d. allgem. geschichtforschend. Gesellschaft der Schweiz. 2. Bd. 1. 2. Heft. Bern 1869 | 71. 8.

Anzeiger für Schweizerische Geschichte. Jahrg. 1870. Nr. 1—4. Bern 1870. 8.

Archiv für Schweizerische Geschichte. 17. Bd. Zürich 1871. 8.

G. Studer, *Die Berner Chronik von Conrad Justinger.* Bern 1870. 8.

Transactions and Proceedings of the New Zealand Institute. Vol. I—III. Wellington 1868. 69. 71. 8.

Proceedings of the New Zealand Institute. Part I. II. Vol. III. (in Dublo.) 1870. Wellington 1870. 8.

Druckfehler-Berichtigung.

Im Novemberheft ist auf p. 558 wie auf dem Umschlage *Pratijnâsûtra* zu lesen.

Nachtrag.

9. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Auwers las einen Aufsatz des Hrn. Prof. Spörer in Anclam:

Beobachtungen der Protuberanzen der Sonne vom 21. Mai bis 5. October 1871.

Zu den Beobachtungen wurde angewendet ein Zöllner'scher Spectralapparat mit zwei Merz'schen Prismensystemen à vision directe. Der Apparat ist meinem siebenfüfsigen Fernrohr anzuschrauben, welches parallactisch montirt nnd mit Uhrwerk versehn ist. Wegen der beträchtlichen Zerstreuung der beiden Prismensysteme erscheint im Gesichtsfelde nur ein kleiner Theil des Spectrums, etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang als der Abstand der C und D Linien. Wird also die C Linie, welche für Beobachtung der Gestalt der Protuberanzen die günstigste ist, in die Mitte des Feldes gebracht, so bleibt D_3 weit aufserhalb des Feldes. Die Breite des Spectrums beträgt 218 Bogensecunden oder in der Tangentialstellung 13 Grade des Sonnenrandes.

Nach der gewöhnlichen Vorschrift zur Beobachtung der Protuberanzen hat man zuerst den feinen Spalt senkrecht gegen den Sonnenrand zu stellen und zu suchen, wo die dunkele C Linie eine beträchtliche helle Verlängerung erfährt; darauf soll man den Spalt tangential stellen und erweitern. Mit einiger Übung erlangt man die Fertigkeit bei tangential gestelltem weiten Spalte den ganzen Sonnenrand abzusuchen. Man hat dabei die Unbequemlichkeit, dafs immer drei Schrauben zu drehen sind, und kann das Auge nicht ganz vor grellem Lichte bewahren, aber man hat auch den Vortheil, dafs alle Gebilde des Sonnenrandes nach und nach vorüberziehen.

In dieser Weise habe ich seit dem 21. Mai bis 5. Oct. an jedem Tage, wo der Himmel günstig war, Beobachtungen angestellt. Die beifolgende Tabelle enthält die Positionswinkel der bedeutenderen Protuberanzen mit Hinzufügung der heliographischen Breiten und der Normallängen des Sonnenrandes. Die Gebilde selbst sind auf den Karten I gezeichnet, wobei die Höhenverhältnisse nur beiläufig berücksichtigt werden konnten. Es sind indessen einige Protuberanzen in gröfserem Mafsstabe mit möglichst getreuer Darstellung ihrer Dimensionen auf den Karten II und III dargestellt, und zwar auf II solche, welche eine vom Aequator nach den Polen gerichtete atmosphärische Strömung andeuten. Auf diesen Karten II liegt der Aequator nach links, der Südpol oder Nordpol nach rechts, so dafs die Breiten nach rechts wachsen und eine gleichmäfsige Übersicht für beide Halbkugeln gewonnen wird.

Der Positionswinkel für die Basis einer Protuberanz wird dadurch erhalten, dafs man die betreffende Stelle an die Spitze eines Dorns bringt, welcher bis in die Mitte des Feldes reicht, und sich darauf durch Drehung der Schraube für die tägliche Bewegung davon überzeugt, dafs vorzugsweise an dieser Stelle das Strahlenschiefsen stattfindet, indem der Sonnenrand beginnt über den Spaltrand hinauszurücken. Um den Positionswinkel für die Spitze einer Protuberanz zu erhalten, namentlich wenn die Höhe der Protuberanz gröfser war als die zulässige Spaltweite, wurde folgendes Verfahren angewendet: es wurde so eingestellt, dafs der Sonnenrand an der Dornspitze tangirte und ebendahin die Spitze der Protuberanz durch die tägliche Bewegung geführt wurde, oder umgekehrt. Dabei seien (nachdem das Uhrwerk des Fernrohrs angehalten worden) n Zeitsecunden beobachtet; für jene Stelle des Sonnenrandes gelte aber der Positionswinkel p, welcher jetzt als spitzer Winkel vom Nordpunkt oder Südpunkt gezählt sein soll, so ist zu berechnen $z = R \sin p + 15\, n \cos \delta$ und ergiebt sich dann für die Spitze der Protuberanz der Positionswinkrl p' durch die Gleichung $tg p' = \frac{z}{R.\cos p}$, ferner wird die Höhe der Probuteranz $h = \frac{z}{\sin p'} - R$. Wenn eine Correction des Positionswinkels p nicht erforderlich scheint, also die Protuberanz als senkrecht angenommen wird und p für die Basis der Protuberanz gilt, kann man die Höhe ansetzen $h = 15\, n \cos \delta . \sin p$. Die Höhe der Pro-

tuberanz ist aber auch bei senkrechter Spaltstellung aus der hellen Linie zu erhalten, indessen alsdann nicht zugleich der genaue Positionswinkel.

Diejenigen Protuberanzen, welche zum Beweise der angegebenen atmosphärischen Strömung dienen können, sollen nunmehr einzeln beschrieben werden. Dabei werden mehrere bedeutende Protuberanzen fortgelassen, bei denen ein Anwachsen der Höhe mit zunehmender Breite in gleichem Sinne gedeutet werden könnte. In Betreff der Dimensionen ist anzuführen, dafs 1 Grad des Sonnenrandes = 1616 geogr. Meilen und 1 Secunde der Höhe = 96,4 geogr. Meilen ist.

1. Mai 21. $L = 163°$. Schmale Protuberanz in der Breite — 8,6 aufsteigend, mit gleichmäfsig dichten Massen in beträchtlicher Höhe bis 15,4 fortziehend; darauf folgte als Fortsetzung von 16,6 bis 19,6 eine lockere Wolke. Hiermit ist eine obere Strömung von 11 Graden angezeigt. Unterhalb des grofsen Bogens in der Breite 12° bis 14° befand sich eine andere Protuberanz, welche bis zur halben Höhe aufstieg. Während der Beobachtungszeit $6^h\ 50^m$ bis $7^h\ 10^m$ zeigte sich nur an der erwähnten Wolke eine merkliche Veränderung.

2. Mai 27. $L = 265$. In der Breite — 33° Protuberanz schräg aufsteigend und um einige Grade dem Pole zu abgelenkt.

3. Juni 15. $L = 190°$. Am Aequator ($b = -0{,}5$) erhob sich über einem breiten Fufse die Protuberanz als schmalere Säule, erreichte die Höhe 57″, dann horizontal bis — 4,7 fortziehend. Beobachtet $6^h\ 7^m$. Nach einer Stunde war die Protuberanz verändert; um $7^h\ 12^m$ fehlte der obere Bogen, und aufser dem Fufse der Protuberanz war nur eine kleine Wolke verblieben, welche der Spitze des früheren Bogens entsprach. An derselben Stelle sind Aug. 8. und Sept. 4. Protuberanzen beobachtet, welche auf der Karte I verzeichnet sind.

4. Juni 16. Protuberanz in der Breite — 77° aufsteigend, bildete schon an der Basis einen spitzen Winkel (etwa 45°) mit der Tangente des Sonnenrandes, erreichte die Höhe 37″. Die Spitze war um 3° dem Pole zu abgelenkt.

5. Juni 16. Abends 6^h. $L = 358°$. In der Breite —20° stieg eine schmale Protuberanz bogenförmig auf und reichte bis 23°. Als Fortsetzung derselben kann der Bogen betrachtet werden, welcher sich in der Höhe 79″ bis $b = -37°$ erstreckte.

Unterhalb des grofsen Bogens war eine kleine Protuberanz, welche in der Höhe 42″ ebenfalls einen Bogen zeigte, auch mit der Richtung nach dem Pole. Die beiden Bogen in der Höhe 79″ und 42″ wurden matter und waren um $6^h\ 53^m$ völlig verschwunden.

6. Juli 4. Abends $7^h\ 5^m$. $L = 119°$. Protuberanz mit breiter Basis, $b = -18{,}7$ bis $-21°$, erstreckte sich mit abgestumpfter Spitze bis $-24°$, die Höhe 46″ erreichend. Getrennt davon (bis $-25{,}5$) befand sich eine niedrigere „flammige“ (s. u.) Protuberanz, welche bis $7^h\ 24^m$ verschwand, während das andere Gebilde in derselben Form verblieb.

7. Juli 11. Abends $6^h\ 37^m$. $L = 204°$. Protuberanz nahe dem Aequator ($b = +1$) aufsteigend und in der Höhe um 3° dem Nordpol zu abgelenkt. Vergl. auf der Karte I. Juli 24. Ost, Aug. 7. West, Sept. 17. Ost.

8. Juli 14. Nachm. $5^h\ 15^m$. $L = 162°$ Protuberanz von grofser Basis, $b = -27{,}4$ bis $-37°$, erreicht die gröfste Höhe $h = 106″$ an der bis 40° abgelenkten Spitze. Diese Probeturanz kann als östliche Fortsetzung einer Juli 13. beobachteten ($L = 175°$, $b = -26°$ bis $-34\frac{1}{2}$) angesehen werden, bei welcher das Anwachsen der Höhe dem Pole zu minder stark ausgeprägt, auch die Ablenkung der Spitze noch geringer war. Die Gegend dieser Protuberanz habe ich wiederholt mit bedeutenden Protuberanzen besetzt gefunden. Auf den Karten I. vergl. Juni 2. *OR*, Juni 16 und 17. *WR*, Juli 1. *OR*, Juli 14. *WR*, Juli 27 und 29. *OR*, Aug. 9 und 10. *WR*, Sept. 5. und 6. *WR*, Sept. 19. *OR* und Oct. 4. *WR*. Von diesen werden mehrere noch specieller erwähnt werden.

9. Juli 17. Abends $6^h\ 10^m$. $L = 308°$. Über einer flammigen Chromosphäre mit hohen Spitzen befand sich eine langgestreckte Protuberanz, welche in der Breite $-28°$ aufstieg und in der Höhe 41″ als mattes wolkiges Gebilde bis 36,2 Grad fortzog.

10. Juli 17. Nachm. $4^h\ 51^m$ bis 7^m. $L = 123°$. Protuberanz aufsteigend in der Breite $-9°$ und in der Höhe bis $-15°$ abgelenkt.

11. Juli 27. $L = 168°$. Protuberanz in der Breite $+31{,}7$ aufsteigend, erreichte die Höhe 63″, wurde abgelenkt bis 33°. (Die tägliche Bewegung verlegte die Spitze fast in die Parallele einer niedrigen in 35° Breite aufgestiegenen Protuberanz.)

12. Juli 29. $L = 143°$. In der Breite $+19°$ war eine Protuberanz aufgestiegen, welche in der Höhe horizontal fortzog,

bis sich die Spitze nahe senkrecht über einer niedrigen in $b = +27°$ aufgestiegenen Protuberanz befand.

13. Juli 29. $p = 135°$ bis 146,2 $L = 150°$. Zwei Protuberanzen.

a. Die gröfsere Protuberanz hatte eine breite Basis von $b = -35°$ bis $-50°$ und eine mit zunehmender Breite wachsende Höhe. An der Spitze $h = 91''$ für $b = -41°$. Die Gestalt ähnlich wie no. 8.

b. Schmale Protuberanz in der Breite — 44,4 aufsteigend, erreichte die Höhe 44″ und wurde dabei bis — 46° abgelenkt.

14. Juli 30. $L = 138$. Protuberanz mit breiter Basis $b = -49°$ bis — 52,6, gröfste Höhe 48″ bei $b = -53°$; Gestalt wie no. 8.

15. Aug. 7. $L = 211°$. Eine wolkige Protuberanz ohne Zusammenhang mit der niedrigen Chromosphäre. An der dem Aequator zugewandten Seite zeigte sich eine scharfe Grenzlinie, welche in der Breite + 41,3 beginnend in schräger Richtung aufstieg bis zur Breite + 44,5 in der Höhe 90″. Dann stieg die Grenzlinie senkrecht auf und zeigte eine kurze Umbiegung. Indem dann diese scharfe Begrenzung aufhörte, vertheilten sich die Massen sehr locker nach allen Seiten und erreichten die Höhe 165″. Auf der dem Pole zugewandten Seite war das Gebilde überall ohne schärfere Grenzlinie.

16. Aug. 8. Abends $6^h\,20^m$. $L = 195°$. Protuberanz in der Breite + 31° schräg aufsteigend bis zur Höhe 65″, Spitze in 35° Breite. Um $6^h\,49^m$ fehlte ein beträchtlicher Theil der Basis; das verbliebene wolkenartige Gebilde war ausgezeichnet hell.

17. Aug. 8. $L = 19°$. Protuberanz in der Breite + 47,6 aufsteigend, sehr locker; erreichte die Höhe 96″ und sandte zerstreute matte Wolken bis $53\frac{1}{2}$ Grad Breite.

18. Aug. 22. $L = 183°$. Protuberanz an der Basis von + 19° bis + 27,5, Höhe 74″, schräg nach dem Pol gerichtet bis 30,5° Breite.

19. Sept. 1. $L = 237°$. Protuberanz in + 3° Breite aufsteigend, entfernt sich bogenförmig vom Aequator. Die Spitze bis 7° matt verlaufend, zugleich herabgesenkt mit der Richtung nach einer in 8° Breite aufsteigenden kleinen Protuberanz.

20. Sept. 1. $L = 232°$. Ein dem vorigen ähnliches Gebilde; Protuberanz in — 23° Breite bogenförmig aufsteigend, Spitze zu

einer in 32° Breite aufgestiegenen kleineren Protuberanz herabgesenkt.

21. Sept. 2. $L = 39°$. Protuberanz mit der Basis von + 33° bis + 37°, Spitze bis + 38,5. Höhe 56″.

22. Sept. 4. $L = 196$. Protuberanz mit sehr langer Basis, $b = +17°$ bis + 32°; Höhe dem Pole zu wachsend bis 37″. Spitze bei 36° Breite.

23. Sept. 7. Vorm. $10^h\ 30^m$. $L = 159°$. Eins der merkwürdigsten Gebilde. In der Breite + 12° erhob sich ein leuchtender Bogen *a* bis zur Höhe 52″ und über 16° Breite hinaus, wo er theilweise eine über 16° bis 18° aufgestiegenen Protuberanz begrenzte. Unter stumpfem Winkel stieg hier ein zweiter Bogen *b* auf und erreichte die Höhe 145″ in der Breite 21°. Der Spitze dieses Bogens schlossen sich drei Wolken an, welche bis + 32° Breite reichten. Die Wolken und jene Bogen waren von ausgezeichneter Helligkeit. Bis $10^h\ 50^m$ verschwand der Bogen *b*, der andere Bogen *a* war um diese Zeit noch vorhanden, aber um 11 Uhr verschwunden. Am Abende desselben Tages wurde noch eine der drei Wolken beobachtet, ferner eine Protuberanz bei 19°, entsprechend der früheren von 16° bis 18°.

24. Oct. 4. und Oct. 5. $L = 161$ und 147°. An jedem dieser Tage wurde eine Protuberanz gesehen, welche in + 22 Breite dem Pole zugewandt schräg aufstieg und sich in ihrem oberen Theile wolkig ausbreitete. Weil die Breite in beiden Fällen übereinstimmt, auch nach der Zeichnung sehr grofse Ähnlichkeit der Gestalt stattfindet, wollen wir beide Protuberanzen als identisch nehmen. Die differirenden Normallängen lassen sich ausgleichen, indem wir etwa $L = 154°$ für die Eruptionsstelle ansetzen.

25. Oct. 4. Vorm. 10^h. $L = 155°$. Protuberanz mit der Basis $b = -26$ bis − 30°, erhob sich bogenförmig bis 55″ oberhalb einer kleinen Protuberanz in der Breite − 36° und reichte mit der herabgesenkten Spitze fast bis zu der Spitze einer kleineren Protuberanz, welche in 42° Breite aufgestiegen war. Um $10^h\ 46^m$ war ein Theil der Spitze des grofsen Bogens und zugleich die Spitze der zuletzt erwähnten Protuberanz (in 42°) völlig verschwunden.

Unter den aufgeführten 25 Protuberanzen ist anfangs nur die südliche Halbkugel vertreten, so dafs für die erste Zeithälfte die südliche Halbkugel dominirt. Dies hat sich später ausgeglichen,

indem von den 25 Protuberanzen schliefslich 13 zur südlichen und 12 zur nördlichen Halbkugel gehören. Wir können daher aussprechen, dafs der Einflufs einer vom Aequator zum Pol gerichteten atmosphärischen Strömung gleichmäfsig auf beiden Halbkugeln zu erkennen ist. Protuberanzen, welche die entgegengesetzte Strömung zeigen, kommen sehr selten vor; ich könnte nur auf Sept. 6. und 7. (Breite — 40°) und auf Sept. 8. (Breite — 45°) hinweisen. Man könnte denken, dafs in der Atmosphäre einer oberen vom Aequator zum Pol gerichteten Strömung auch eine untere entgegengesetzte Strömung entsprechen müfste. Dies lassen aber die zahlreichen niedrigen Protuberanzen nicht erkennen, und auch aus den Spitzen der Chromosphäre kann ich es nicht nachweisen, indem die Ablenkungen, welche sich hier zeigen, noch auf andere Ursachen hinweisen. Es ist auch sicher dafs die aufgefundene obere atmosphärische Strömung nicht zu allen Zeiten stattfindet, denn abgesehen davon, dafs sie schon von andereren Beobachtern bemerkt sein müfste, zeigen ja auch meine Karten I. sehr viele Fälle, in welchen die Eruptionen keinen anderweitigen Einflufs erkennen lassen; aber andrerseits läfst sich die grofse räumliche Ausdehnung nicht blos aus den meisten der angeführten Gebilde sondern mehr noch aus den folgenden Zusammenstellungen ersehen, wobei sich zugleich die lange Zeitdauer der Polarströmung ergiebt.

Von Juli 13. bis Juli 30. zeigt sich die nach dem Pol gerichtete Strömung über 38 Längengraden und 27 Breitengraden aus den folgenden Beobachtungen:

(no. 8.)	Juli 13. WR	$L = 175°$;	$b = -26°$ bis	$-34\frac{1}{2}°$
no. 8.	Juli 14. WR	$L = 162°$;	$b = -27°$ bis	$-40°$
	Juli 27. OR	$L = 176°$;	$b = -30°$ bis	$-38°$
no. 13.	Juli 29. OR	$L = 151°$;	$b = -35°$ bis	$-46°$
no. 14.	Juli 30. OR	$L = 138°$;	$b = -49°$ bis	$-53°$

Nachdem der eine der beiden Ausnahmefälle (Sept. 6. und 7.) auf diesem Gebiete eingetreten war, zeigte sich hier wieder die Polarströmung:

no. 25.	Oct. 4. WR	$L = 155°$;	$b = -26°$ bis	$-42°$
	Oct. 5. WR	$L = 142°$;	$b = -27°$ bis	$-33°$

Am Ostrande Juli 4. und darauf am Westrande Juli 17. ist bei nahe gleicher Normallänge beobachtet:

no. 6.	Juli 4. OR	$L = 119°$	$b = -18{,}7$ bis	$-24°$
no. 10.	Juli 17. WR	$L = 123°$	$b = -9$ bis	$-15°$

Auf der nördlichen Halbkugel liegen von den 25 Nummern die folgenden 5 nahe zusammen und zeigen den Polarstrom über einem Gebiete von 25 Längen- und 21 Breitengraden:

no. 11.	Juli 27. OR	$L = 168°$;	$b = +31{,}7$ bis $+33°$
no. 12.	Juli 29. OR	$L = 143°$;	$b = +19°$ bis $+27°$
no. 23.	Juli 7. WR	$L = 159°$;	$b = +12°$ bis $+32°$
no. 24.	Oct. 4. WR	$L = 161°$	$b = +22°$ bis $+28°$
	Oct. 5. WR	$L = 147°$	

Diesem Gebiete schliefst sich ein anderes sehr nahe an, welches durch 4 der 25 Nummern bezeichnet wird und sich über 28 Längengrade und 28 Breitengrade erstreckt:

no. 15.	Aug. 7. WR	$L = 211°$	$b = +41°$ bis $+44{,}5°$
no. 16.	Aug. 8. WR	$L = 195°$	$b = +31°$ bis $+35°$
no. 18.	Aug. 22. OR	$L = 183°$	$b = +19°$ bis $+30{,}5°$
no. 22.	Sept. 4. WR	$L = 196°$	$b = +17°$ bis $+36°$

Diese Tabellen enthalten manche Fälle, wo an derselben Stelle des Sonnenrandes Protuberanzen beobachtet sind. Wir wollen dies näher betrachten, um zu zeigen, dafs Eruptionen häufig von langer Dauer sind. Eine Eruptionsdauer von vollen vier Monaten wird durch jene Reihe angezeigt, welche bei den oben ausgewählten Protuberanzen unter no. 8. schon aufgeführt ist. Aus dieser Reihe bieten zwei, nämlich die Juli 13. am West-Rande und die Juli 27. am Ost-Rande genau bei derselben Normallänge beobachteten Protuberanzen den merkwürdigen Fall dar, dafs sehr bedeutende Eruptionen mit überraschender Übereinstimmung an derselben eng begrenzten Stelle statt fanden, und zwar in beiden Fällen bei $30\frac{1}{2}$ Grad und bei 34° südl. Breite. (Vergl. die Zeichnung unter no. 26 und 27.)

Andere ausgezeichnete Beispiele für lange Eruptionsdauer in derselben Gegend sind folgende:

am Aequator		Aug. 15. OR	$L = 280°$
	darauf	Aug. 28. WR	$L = 286°$
	und	Aug. 29. WR	$L = 273°$
bei $-15°$		Aug. 1. WR	$L = 282°$
	darauf	Aug. 15. OR	$L = 281°$
	„ „	Aug. 28. WR	$L = 284°$

bei + 30°
- Juli 11. WR $L = 207°$
- darauf Juli 24. OR $L = 208°$ Fig. no. 28.
- „ „ Aug. 7. WR $L = 208°$

bei — 40°
- Juli 29. OR $L = 141°$
- darauf Aug. 10. WR $L = 147°$
- „ „ Aug. 26. WR $L = 150°$

An zwei auf einander folgenden Tagen finden sich oft Protuberanzen in derselben Breite, wodurch bewiesen wird, dafs eine Eruptionsdauer von einem Tage häufig vorkömmt, indem man in den meisten Fällen die Gebilde als identisch betrachten kann. Hierfür Beispiele anzuführen ist unnöthig, weil dies schon genug bekannt und auch aus den Karten I. auf den ersten Blick zu ersehen ist. Wiederholt sich dies aber an mehreren folgenden Tagen, so kann von Identität der Gebilde nicht mehr die Rede sein, wir müssen dann schon annehmen, dafs in derselben (oder nahe gleicher) heliographischer Breite getrennte Eruptionen auf einander folgen, oder wir müssen eine langgestreckte Eruptionsspalte annehmen. Hierzu folgende Beispiele:

am Aequator	WR	Juni 15. bis 17.
30° südl. Breite	WR	Aug. 9. bis Aug. 15.
50° südl. Breite	OR	Aug. 26. bis Aug. 31.
38° nördl. Breite	OR	Aug. 30. bis Sept. 1.
35° südl. Breite	WR	Sept. 2. bis Sept. 7.

Eine nothwendige Voraussetung zur Erklärung der Protuberanzen ist, dafs die sichtbare Oberfläche der Sonne einen hinreichenden Grad von Dichtigkeit hat (flüssig oder breiig ist), so dafs bei den Eruptionen der Gasmassen nicht blos der auf der Oberfläche lastende atmosphärische Druck, sondern auch der Widerstand der Oberflächen-Schichten zu überwinden ist. Ohne diese Voraussetzung könnten Protuberanzen mit eng begrenzter Basis nicht vorkommen, sondern müfsten sich allemal über weite Flächen erstrecken, sie könnten auch nicht so bedeutende Höhen erreichen, wie es beobachtet wird. Indem weiter anzunehmen ist, dafs die Dichtigkeit nach dem Innern des Sonnenkörpers zunimmt, folgt auch dafs Massen, welche aus den untern Schichten in die oberen gelangen, hier einen geringeren Druck erfahren, mithin eingeschlossene und vorher stark zusammengepreſste Gasmassen als

dann sich mehr ausdehnen und einen gewaltsamen Durchbruch bewirken können. Hat sich nun an einer Stelle eine Protuberanz gebildet, d. h. ist hier eine Eruption von Gasmassen entstanden, so mufs im Innern des Sonnenkörpers neben seitlichem Zuströmen der Massen, auch ein Emporsteigen unterer Massen statt finden. Diese aber bringen eine geringere lineare Rotationsgeschwindigkeit mit, und die zur Eruption gelangenden vorher eingeschlossenen Gasmassen verlegen die Eruptionsstelle weiter östlich. Sonach müssen Eruptionsspalten entstehen oder auch einzelne Eruptionsstellen, welche in ziemlich gleicher heliographischer Breite nach Osten hin (mit abweichender Normallänge) auf einander folgen. In dem zweiten Falle hätten wir Reihenvulkane.

Bei überwiegend seitlichem Zuströmen der Massen müssen auch Eruptionsspalten in anderen Richtungen entstehen, ebenso Eruptionen getrennt seitwärts und im Umkreise der ersten Protuberanz. Letzteres wird von der Spaltenbildung dann nicht zu unterscheiden sein, wenn die Lücken zwischen den getrennten Eruptionsstellen uns durch nähere oder fernere Eruptionen verdeckt sind. Findet diese Deckung der Lücken nicht vollständig statt, so kann sich die häufig beobachtete „Thorbildung“ zeigen. Bei einer solchen Thorbildung sind auch die Reihenvulkane mit eingeschlossen welche nahe parallel dem Rande erscheinen. Das häufige Auftreten dieser Erscheinung kann aber darauf hinweisen, dafs eine meridionale Strömung den Vorrang hat, und läfst sich auch aus anderen Gründen für die Richtung von den Polen zum Aequator ein Vorrang herleiten.

Beispiele der Thorbildung: die schon oben erwähnte Protuberanz Juli 13 am Westrande, Normallänge $L = 175°$, mit den drei Eruptionsstellen bei $26\frac{1}{2}$ Grad, $30\frac{1}{2}$ Grad und 34 Grad Breite (Fig. 26), dann die bei derselben Normallänge Juli 27. am Ostrande beobachtete Protuberanz (Fig. 27) mit den Eruptionsstellen bei $30\frac{1}{2}$ Grad und 34 Grad Breite und zwei neuen bei $37\frac{1}{2}$ und 44°.

Demnächst sind anzuführen die folgenden drei bei derselben Normallänge $L = 208°$ beobachteten:

Juli 11. am Westrande mit mehreren Eruptionsstellen zwischen $+ 20°$ und $+ 39°$.

Juli 24. (Fig. 28) am Ostrande mit 7 deutlich getrennten Eruptionsstellen von $+ 5°$ bis $+ 39°$. Bei dieser ist noch zu erwähnen, dafs in den drei von den mittleren Eruptionen gebildeten Thoren die Chromosphäre auffallend niedrig war.

Aug. 7. am Westrande mit zwei bedeutenden Eruptionen bei 23,4 Grad und 28 bis 32°, von denen die erstere mit der fünften Juli 24. beobachteten übereinstimmt, die andere aber in die Lücke zwischen der letzten und vorletzten fällt.

Ausgezeichnete Thorbildungen sind ferner beobachtet Sept. 16. $L = 42°$, wo in der Breite + 29° bis 43° völlig getrennt 8 verschiedene Eruptionen stattfanden, dann am folgenden Tage Sept. 17. $L = 30°$, wo sich in der Breite + 34° bis + 48° ebenfalls gut getrennt 7 Eruptionen zeigten.

Auch nahe dem Südpol ist diese Form der Protuberanzen Sept. 6. und Sept. 7. beobachtet.

Unter den Fällen, wo die Thorbildung in der einfachsten Form d. h. nur mit einem Bogen vorkömmt, dabei auch nicht vollständig ausgebildet, z. B. Juli 29 OR, Aug. 1 OR, Aug. 12 OR, zweimal Spt. 1 WR, Spt. 4 WR, Oct. 4 WR, können zwei aufgeführt werden, welche einigen Anhalt für die Annahme darbieten, dafs Wirbelstürme eine secundäre Protuberanz nach Art unserer Tromben bewirkten. Von der Protuberanz Aug. 1 liegen zwei Zeichnungen vor, von denen die eine um $6^h\ 21^m$, die andere eine Stunde später gezeichnet ist. Die erste Zeichnung zeigt die Spitze der Protuberanz horizontalgestreckt und wolkig ausgebreitet; dieser Spitze kommen von der Oberfläche zwei strahlige Protuberanzen entgegen. Die zweite Zeichnung zeigt die Spitze mehr herabgesenkt und in Verbindung mit zwei neben einander aufsteigenden kleinen Protuberanzen. — Der andere merkwürdige Fall Oct. 4. ist unter no. 25. schon aufgeführt. Um 10^h Vorm. kam die herabgesenkte Spitze der in 28° Breite aufgestiegenen Protuberanz fast in Berührung mit der Spitze einer kleineren in 42° Breite aufgestiegenen Protuberanz, aber $10^h\ 46^m$ fehlten etwa drei Grade von der Spitze der gröfseren Protuberanz, und von der anderen war nur ein kleiner Fufs ohne Spitze verblieben. Oct. 5. war die gröfsere Protuberanz noch mehr verkürzt. — Die Beobachtung Aug. 1. könnte nun als der Anfang einer Trombe gedeutet worden, während bei der Beobachtung Oct. 4. zwischen die beiden Beobachtungszeiten das Aufhören der Trombe fallen würde.

In der Beschreibung no. 6. ist eine „flammige“ Protuberanz von kurzer Dauer erwähnt, und soll nunmehr specieller erörtert werden, in wiefern bei den Protuberanzen „gewöhnliche“ und „flammige“ unterschieden werden können.

Die gewöhnlichen Protuberanzen sind mattere Gebilde und bei zwar klarem, aber doch grauem (milchigem) Himmelsgrunde, also bei minder günstiger Luft schwer sichtbar. Bei solcher Himmelsbeschaffenheit sind die Bilder der Flecken noch sehr gut. Die Luft ist aber dann stark neblig, wie sich am Abende nach einem solchen Tage dadurch zeigt, dafs bei sternklarem Himmel der Himmelsgrund auffallend hell ist. Für den Spectralapparat ist es das zerstreute Licht, welches das Gesichtsfeld zu hell macht, daher die Sichtbarkeit der Gebilde und selbst der Spectrallinien beeinträchtigt. Die flammigen Protuberanzen sind aber von so grofser Helligkeit, dafs die Gebilde und ihre Linien auch unter den angegebenen ungünstigen Umständen gut sichtbar sind; ich habe sie selbst durch Cirrus-Wolken noch gesehen.

Die gewöhnlichen Protuberanzen sind oberhalb ihrer Basis locker und wellig durchzogen, die flammigen weit massiver und mehr strahlig, oft in scharfe Spitzen auslaufend.

Die Chromosphäre zeigt ebenfalls den doppelten Character. Während sie sonst matt ist und eine wellige Oberfläche hat, wird bei der flammigen Chromosphäre sehr grofse Intensität und Bildung scharfer Spitzen beobachtet. Nachdem am Ostrande die Chromosphäre flammig beobachtet worden, ist die betreffende Stelle später auf der Sonnenoberfläche aufgesucht worden, das Umgekehrte geschah in Bezug auf den Westrand, und ist auf diese Weise eine hinreichende Anzahl von Fällen erhalten, aus denen hervorgeht, dafs die flammige Chromosphäre mit den Fackeln identisch ist. Da aber flammige Protuberanzen nur dort beobachtet sind, wo auch die Chromosphäre den flammigen Charakter hatte, so folgt dafs auch jene durch gesteigerte Intensität der Fackeln sich auf der Sonnenfläche offenbaren müssen. Dagegen tritt die Stelle der gewöhnlichen Protuberanz entweder gar nicht auf der Sonnenoberfläche hervor, oder es wird dort nur das bekannte marmorirte Aussehen verstärkt. — Zur Zeit des Minimums der Sonnenflecke kommen intensive Fackeln nicht vor. Wenn die angegebene Identität sicher ist, so mufs sich auch bis zum nächsten Minimum der Flecke herausstellen, dafs mit der Abnahme der Intensität der Fackeln zugleich auch die flammige Chromosphäre und die flammigen Protuberanzen die entsprechende Abnahme zeigen.

In der Dauer der Gebilde finden zwischen den beiden Arten die gröfsten Unterschiede statt. Während bei den gewöhnlichen

Protuberanzen (unter Vernachläfsigung der feinsten Details) ohne Beeilung die Zeichnung gemacht werden kann, auch eine solche oft noch nach einer Stunde in der Hauptsache übereinstimmend gefunden wird, mufs man bei einer flammigen Protuberanz die Zeichnung schnell entwerfen, indem leicht plötzliche Veränderungen eintreten, welche dem vorher gesehenen Bilde einen andern Charakter geben.

Die Beobachtungen zweier Tage Aug. 9. und Sept. 7. wähle ich aus, um die Formen und die Veränderlichkeit flammiger Protuberanzen (Fig. 29 und 30) darzustellen.

Aug. 9. sind $5^h\ 16^m$ die verbundenen glänzenden Eruptionen gesehen, bei denen die höchste Spitze die Höhe 73″ erreichte; an ihrer Stelle folgte eine gröfsere Anzahl schmaler spitz zulaufender Streifen, darauf $5^h\ 37^m$ das unregelmäfsige Gebilde *b* mit verringerter Höhe, dann $6^h\ 12^m$ das Gebilde *c* mit dem 73″ hohen Strahle, dessen abwärts gerichtete Verzweigung im höchsten Grade veränderlich war.

Sept. 7. begann die Entwickelung mit einem unbedeutenden Gebilde *a* $4^h\ 30^m$, welches zwar $4^h\ 36^m$ beträchtlich verändert war, aber doch keine grofsartige Entwickelung erwarten liefs. Es wurde dann Anderes beobachtet und nur zufällig wieder bei demselben Positionswinkel eingestellt, wo nun $5^h\ 16^m$ das durch seinen grofsen seitlichen Bogen und die sehr hoch ziehende Wolke ausgezeichnete Gebilde *c* beobachtet wurde. In 3 Minuten war beides verschwunden, wie *d* $5^h\ 19^m$ zeigt, und schon um $5^h\ 21^m$ war eine neue erhebliche Änderung eingetreten. Das an demselben Tage beobachtete grofsartige Gebilde no. 23. enthielt die beiden glänzenden Bogen *a* und *b*, welche auch als flammige Protuberanzen zu bezeichnen sind, und von denen schon oben erwähnt ist, dafs sie in sehr kurzer Zeit völlig verschwanden. Die Wolken, welche sich der Spitze des Bogens *b* anreihten, hatten auch den flammigen Character, dagegen nicht die in 16° bis 18° Breite aufgestiegene Protuberanz.

Von den Spectrallinien habe ich bei den gewöhnlichen Protuberanzen nur C_1, D_3 und F beobachtet, — jenseits F ist das Spectrum nicht untersucht. Abgesehen von der Linie D_3 sind also die gewöhnlichen Protuberanzen nur Eruptionen von Wasserstoff; und wenn wir als wahrscheinlich annehmen, dafs durch die Gewalt der Eruptionen auch andere Stoffe emporgerissen werden,

so mufs doch die Abkühlung, welche durch Ausbreitung des Wasserstoffs eintritt, ausreichend sein, jenen Stoffen die Leuchtkraft zu nehmen. (Aus demselben Grunde können auch keine anderen in der Atmosphäre vorhandenen Stoffe zum Leuchten gebracht werden.) Je mehr sich aber die Gase nach der Eruption ausbreiten, desto mehr müssen auch die zugleich mit emporgetriebenen (dunkel gewordenen) Stoffe sich zerstreuen, und nur unter besonderen Umständen können entfernt von diesen Protuberanzen Flecke entstehen.

Bei den flammigen Protuberanzen habe ich aufser den obigen Hauptlinien auch eine helle Linie als Umkehrung der dunkelen b = Magnesiumlinien gesehen. Aufserdem hat Secchi noch andere helle Linien angegeben, welche der bezeichneten Lage nach keinem bekannten Stoffe zugehören; ferner hat H. Vogel (Astron. Nachr. no. 1864) helle Linien beobachtet, welche nicht blos auf Magnesium, sondern auch auf Eisen und Nickel hinweisen. Es unterliegt aber keinem Zweifel, dafs die von diesen Beobachtern untersuchten Protuberanzen als „flammige" zu betrachten sind, denn Secchi sagt, dafs die Protuberanz oberhalb einer am Sonnenrande befindlichen Fackel stand, und H. Vogel vergleicht seine Protuberanz mit „einem mächtigen Feuer."

Es ist aufserdem anzunehmen, dafs die flammigen Protuberanzen und die flammige Chromosphäre nahe der Sonnenoberfläche auch weifses Licht enthalten. Die Gelegenheit derartiges zu bemerken fand sich bei den häufigen Einstellungen zur Bestimmung des Nordpunktes des Positionskreises, wo es darauf ankömmt, eine Kante des engen Spaltes mit dem Sonnenrande in Berührung zu bringen. Die durch grofse Helligkeit ausgezeichnete C Linie der flammigen Gebilde nahm bei Annäherung an den Sonnenrand noch an Helligkeit zu, und zugleich wurde das ganze Spectrum heller. Es machte den Eindruck, als wenn die helle C Linie das Feld beleuchte. — Der Nachweis des weifsen Lichtes ist für die Identität mit den Fackeln von Bedeutung.

Indem bei den flammigen Gebilden die Existenz anderer Stoffe als Wasserstoff gesichert ist, vornehmlich in den unteren Schichten, ferner durch das fast plötzliche Aufhören der schnelle Übergang leuchtender Stoffe in nicht-leuchtende (oder schwachleuchtende) bewiesen wird, so läfst sich folgern, dafs Stürme, welche von allen Seiten über die heifseren Flächen hereinbrechen,

nicht blofs gröfsere Mengen dunkler Stoffe schaffen, sondern diese auch zu dichten Wolken zusammentreiben. Bei einer so entstehenden Fleckengruppe sind die beobachteten starken Ortsveränderungen nicht den Stürmen allein zuzuschreiben; es wirkt auch die Höhenverminderung ein durch Herabsinken der Wolke. Die mit dem gröfseren Theile ihrer Masse auf der Sonnenoberfläche abgelagerte Wolke erstickt die aufstrebenden Fackeln; ihr Kern ist Centrum convergirender Stürme, deren Richtung zu erkennen ist an den Hof-Flecken, welche die Vereinigung mit der Hauptmasse nicht erreicht haben. Die Spectralbeobachtungen lehren, dafs die Flecke wirklich von zugespitzten h o h e n und heifsen Gebilden umgeben sind, was ich früher glaubte abweisen zu dürfen. Alsdann ist auch anzunehmen, dafs die sogenannten Lichtadern der Kerne nicht blos Spalten derselben sind, zwischen denen die untere Fackelfläche gesehen wird, sondern dafs auch an jenen Stellen flammige Gebilde hervorbrechen, indem hier die *C* Linie hell erscheint.

Über den Kernen habe ich die *C* Linie immer intermittirend gesehen; dasselbe gilt von anderen Linien, während gewisse noch näher zu bestimmende Linien beträchtlich dunkeler wurden, darunter immer die beiden (*D*) Natrium-Linien. Bei der *C* Linie ist mir der eigenthümliche Fall vorgekommen, dafs sie zuerst über einem Kerne intermittirend gesehen wurde, dann sehr dunkel, während gerade eine matte Wolke vorüberzog, nachher wieder intermittirend. Dem Wasserdampf der Wolke kann die vorübergehende Verdunkelung der *C* Linie nicht zugeschrieben werden, und glaube ich daher ein zufälliges Zusammentreffen anderer Umstände annehmen zu müssen.

Wir kehren zu den flammigen Protuberanzen zurück und bemerken noch, dafs die Electricität sehr passend zur Erklärung herangezogen werden kann, selbstverständlich ohne andere Erklärungen auszuschliefsen. Nimmt man nämlich an, dafs elektrische Entladungen die Atmosphäre durchfurchen, so entspricht dies völlig der ausgezeichneten Helligkeit der Gebilde; man kann aufser den durch Eruption gehobenen Massen auch die schon in der Atmosphäre befindlichen zur Erklärung heranziehen, braucht also nicht die Veränderungen der Gebilde allein durch Strömung der Massen zu erklären, und es wäre die sonst unüberwindlich erscheinende Schwierigkeit gehoben, welche die sehr grofse Veränderlichkeit der Gebilde darbietet, dafs für die Gewalt der Eruptionen und der

begleitenden Stürme Geschwindigkeiten angenommen werden müfsten, welche viel zu gering geschätzt wären, wenn man nur sagen wollte, dafs sie jede Vorstellung weit übersteigen. Auf Electricität weisen auch manche Gestaltungen hin, namentlich solche die feurigen Fontainen gleichen, zumal diese (z. B. Karte I. September 11, 45. bei $b = +39°$) eine Form annehmen, welche vollkommen einem elektrischen Büschel gleicht, wie wir vornehmlich mit positiver Electricität an einer mit dem Conductor einer Elektrisirmaschine verbundenen kleinen Kugel beobachten. Auch seitliche zackige und intensiv helle Strahlen, wie z. B. in no. 23. rechts neben dem Bogen *a* gezeichnet sind, scheinen mir durchaus auf Electricität hinzuweisen.

Die Vertheilung der Protuberanzen, wie sie auf den Karten I dargestellt ist, soll später behandelt werden in Verbindung mit der Vertheilung der Fleckengruppen. Vorläufig will ich in Betreff der Vertheilung der Protuberanzen nur darauf hinweisen, dass sich auf beiden Halbkugeln zwischen 50° und 70° nicht blos ein minimum der Protuberanzen findet, sondern sogar fast ein völlig leerer Streifen.

Tabelle der Positionswinkel der Protuberanzen mit der zugehörigen heliographischen Breite und der Normallänge des Sonnenrandes.

1871

Mai 21,75	p	16°	91°	232	..	242,5	274	..	282	297	
	b	+55°	−20	−19		−8,6	+23		+31	+46	
	L	340	343	164		163			162		
Mai 23,71	p	85		90		98	291,4				
	b	−13,3		−18,3		−26,3	+ 40				
	L		317			317	135,7				
Mai 24,72	p	86	87	232		282					
	b	−14	−15	−20		+30					
	L	304			123						
Mai 26,75	p	87,5	99	179		213	233				
	b	−14,8	−26,3	−74		−39,7	−19,7				
	L	277	276,6			97,5	97				
Mai 27,68	p	106	176	215	231	285	329				
	b	−33	−77	−38	−22	+32	+76				
	L	265		85		84					
Mai 31,73	p	42		82	100	184	230				
	b	+32,7		−7,4	−25,4	−70,6	−24,6				
	L		211		210,6		30,6				

Juni 2,78	*p*	36	87	112	186	238		264		282
	b	+39	—11,7	—36,6	—70	—17		+9		+27
	L	184		183			3°		3°	

Juni 9,77	*p*	54,4	100	152	243		275,5
	b	+23,6	—22	—74	—15		+17,5
	L	90	91			270	

Juni 15,75	*p*	75	..	81	98	102	105	108,5	112	119,5	130	193	226 .. 235	260	296,5
	b	+5,5		—0,5	—17,5	—21,5	—24,5	—28	—31,5	—39	—49,5	—67	—30	—0,5	+35
	L		11°							12			190	190	191

Juni 16,76	*p*	91,5	101	109,5	117	131	158	227,5	244	263
	b	—10,5	—20	—28,6	—36	—50	—77	—33,4	—16,9	+2,1
	L	357,8		358,3		359,3		176		176,7

Juni 17,74	*p*	225	256	262	die Ostseite ist nicht beobachtet.
	b	—36,5	—5,5	+0,5	
	L	163		164	

Juni 29,79	*p*	87	..	94	104		112	115		126	156,6	188	315
	b	0		—7	—17		—25	—28		—39	—69,6	—78	+48
	L		184			185			186				7

Juli 1,80	*p*	73,4	78,6	98,1	128,5	162,4	196,3	244,4		257
	b	+14,3	+9,1	—10,5	—40,8	—74,7	—71,4	—23,3		—10,7
	L		157	158	160				336	

Juli 4,79	*p*	107,7	. .	114,7	161,2	. .	168,8	198			
	b	−18,7		−25,5	−72		−79,6	−71			
	L		119								
Juli 6,75	*p*	114		121	. .	129,5	169	199	259		
	b	−23		−29,8		−38,3	−78	−72	−12		
	L	95,5		96,1		97,2			272,4		
Juli 7,72	*p*	120	. .	125	172		273	298			
	b	−29,6		−34,6	−81,5		+2,6	+27,6			
	L		82				259	260			
Juli 10,41	*p*	16,4		67,4	113,5		121,5	} die Westseite ist nicht beobachtet.			
	b	+75		+24	−21		−30				
	L			40,4	44,4		45,2				
Juli 11,75	*p*	66,2		113,3	273,5		292	. .	311		
	b	+26		−21	+1,3		+20		+39		
	L	22,7		26,1	204				207		
Juli 13,80	*p*	238,6	. .	247,1	252,2	296,1	307,8	. .	316,2	} auf der Ostseite sind keine Protuberanzen bemerkt.	
	b	−34,5		−26,0	−21	+23	+34,5		+43		
	L	174,4		175,2	175,6	178,9	180,1		181,1		
Juli 14,72	*p*	105,6	200		236,5	. .	246	289	315,6		
	b	−12	−74		−37		−27,4	+15,5	+42		
	L	346				162		165,5	168		

Juli 15,80	*p*	70	92	126	129,2	139	264,2				
	b	+24	+2	−31	−35	−45	−9,8				
	L	329	330,5	333,4	333,7	335	149,4				
Juli 17,76	*p*	77	87,5	102	123	131,2	255	265,5			
	b	+17,8	+7,3	−7	−28,1	−36,2	−19,8	−9,2			
	L		303	304,6	306,6	308,5	122	123,2			
Juli 21,76	*p*	102	143	309	319						
	b	−5,3	−46,1	+32,2	+42,2						
	L	251.4	256,2	73,6	74,9						
Juli 22,72	*p*	83	125,5	156	186	235	251,3	288			
	b	+24	−18,4	−58,6	−88	−41,8	−25,6	+11			
	L	237	240	247		53,5	55,7	59			
Juli 23,77	*p*	61,5	96	129	242	259	301				
	b	+35,8	+1,4	−21,5	−35,2	−18,3	+23,5				
	L	221	224,4	226,4	40,4	42,3	46				
Juli 24,81	*p*	59	74,4	93	122	135,5	175	181	186		
	b	+38,8	+23,4	+5	−24	−37,4	−77	−83	−87		
	L	206,5	208,5	210	212	214,6					
Juli 27,77	*p*	64	67,4	87,6	129,6	138,4	143,4	263,7	269,2	275,6	
	b	+35	+31,7	+11,5	−30,2	−39	−44	−15,4	−9,9	−3,5	
	L		168	170		176	176,5	349,2		350,4	

Juli 29,75	p	67	72,7	.. 81	135,2	.. 144,7	174,5	181,3	206,5	251,8	.. 270,5	294	. 307,2	.. 313		
	b	+33	+27	+19	−35	−44,4	−74	−81	−78	−28,5	−9,4	+14	+27,2	+33		
	L	141,5	142	143	149	151				321,5	323,5	325,7	327	328		
Juli 30,78	p	125	151,4	192	255	270										
	b	−24,5	−50,8	Südpol	−25,2	−10										
	L	134	138		308	309,6										
Aug. 1,76	p	86,5	118,5	140,5	202	253,5	.. 276	291,6	327							
	b	+14,7	−17,1	−39	−77	−27,6	−5,1	+10,4	+45,5							
	L	104	107	110		281	284	285	290							
Aug. 3,76	p	47	 65	83	138	180	} die Westseite ist nicht beobachtet.									
	b	+55	+37	+19	−36	−78										
	L	71	74	76	82,5											
Aug. 5,75	p	79,8	91,3	132,3	178	257,6	... 268,5	292								
	b	+22,8	+11,4	−29,4	−75	−25	−14	+9								
	L	49	51	55		228,5	230	232								
Aug. 7,77	p	103,5	278,7	285	303,7	.. 317,2	325	... 332								
	b	0	−4,8	+1,5	+20	+33,5	+41,3	+48								
	L	25	204	205	207	208	210	212								
Aug. 8,77	p	56	92	104	.. 113	135,5	208	245	262	279	.. 289	304,8	.. 322	14		
	b	+47,6	+12	0	−9	−31,4	−76	−39	−22	−5	+5	+21	+38	+80		
	L	5	10	12		16		186,7	189	191	192	194	196			

Aug. 9,72	*p*	119	129,5	179 . .	193	254								
	b	−14,7	−25	−74	−88	−30								
	L	0	2			175								
Aug. 10,74	*p*	110	119,2 . .	123	142,3	182	238	247 . .	259	303	311,6	326		
	b	−5,4	−14,5	−18,3	−37,5	−77	−46,4	−37,4	−25,5	+18,3	+26,8	+41		
	L	345	346		349		157	160		166	167	169		
Aug. 11,72	*p*	58,7	182	198	212	233	252	306,3 . . .	310,8					
	b	+46	−77	Südpol	−74	51,5	−32,6	+21,5	+26					
	L	326					147	152						
Aug. 12,24	*p*	54 . .	60,5 . .	66,5	242,1	262,5	270,5	278,5	309 . .	319				
	b	+51	+44	+38	−42	−22	−14,3	−6,3	+24	+34				
	L	319	320	321		142	143	144	147	148				
Aug. 12,73	*p*	56	60,8	65,3	242 . .	248	260	292 . .	301	313,3				
	b	+49	+44,2	+39,7	−43,5	−37	−25	+6,7	+15,6	+28				
	L	312	313	314	133		135,4	139	140	141,6				
Aug. 15,70	*p*	101,6 , .	109,6	123	206	257	303							
	b	+4,8	−3,2	−16,5	−80	−29	+17							
	L	279	280	281		95	101							
Aug. 22,73	*p*	81 . . .	89,4	96,6 . .	101,6	116 . .	120,6	138,6	147,6 . .	152	347			
	b	+27,5	+19	+11,8	+6,8	−7,5	−12	−30	−38,7	−43	+58			
	L	182,5		185		187			192		15,4			

Aug. 26,68	*p*	72°	. . .	76	148	. . .	159	216	304		317	325	334				
	b	+37,4		+33,4	−38		−49	−74	+14,3		+24,2	+35	+44				
	L	128		129	139		141,5		314,6			317,6	319,4				
Aug. 27,75	*p*	142		158,5	192	. .	202	219	268	294	311	320	327	340	17		
	b	−31,7		−48	−81	Südpol		−71	−22	+4	+21	+30	+36,7	+49,7	+86		
	L	124		128					296	299	301	306		307			
Aug. 28,72	*p*	86	. .	89	131,5	140		160	191	. .	200	216	271	. . .	281	290	
	b	+24		+21	−21	−29,4		−49,3	−80	Pol		−75	−22	−12		0	
	L	103,5			109	110		114					284			286	
Aug. 29,72	*p*	39		92	136	148		163	274	. .	293	311	334	. .	345	18	
	b	+71		+18,4	−25,2	−37		−52	−16,4		+2,5	+20	+43	+54		+87	
	L			91	96	98		101	271			275		280			
Aug. 30,71	*p*	72		138	165	192	. . .	202	278	299		311	339				
	b	+38,5		−27	−56	Südpol			−13	+8		+20	+49				
	L	75		83,5	89				258	260,6		262	267				
Aug. 31,73	*p*	73		137	162,5	334		7									
	b	+38		−26	−51	+42,6		+75									
	L	61		70	75	252											
Sept. 1,45	*p*	73,5		87,5	143	168	192	. .	206	259	. .	268	296	305			
	b	+38		+24	−31,5	−56	Südpol			−32		−23	+5	+14			
	L	51		54	61	67				232			237	238			

Sept. 2,45	p	26		71	..	78	80	..	89	105	131	201		245	259	...	267	19		
	b	Nordpol		+40		+33	+31		+22	+6	−19	Südpol		−46	−32		−24	Nordpol		
	L			38		39			40	43	46			216			220			
Sept. 4,73	p	108	..	118	144	206	246	..	268	289	309	..	324							
	b	+4		−6	−32	SP	−46		−24	−3	+17		+32							
	L	13		14	18		185		189	192	195		197							
Sept. 5,70	p	25	34	58	87	121	149	171	209	248	..	275	286	..	293	309,4	324			
	b	+87	+78	+54	+25	−9	−36	−59	−83	−44		−17	−6		+1	+17	+31,5			
	L			351	357	1,4	5,5	11		173			179		180	182	184			
Sept. 6,73	p	55	75	131	208	249	...	271	292	314	329									
	b	+57	+37	−18,4	−84	−43		−21	0	+21	+36									
	L	336	341	349		157		162	166	169	171									
Sept. 7,45	p	26	50	...	64	71	207	253	...	273	303	...	325							
	b	+86	+62		+48	+41	−85	−39,3		−19,5	+10,3		+32,1							
	L				330	331		151		154	158		161							
Sept. 7,69	p	78	121	128	208	252	...	273	312,4	323,4										
	b	+34,5	−8	−15	−84	−40,3		−19,5	+19,6	+30,5										
	L	329	335	336		147		151	156	157										
Sept. 8,70	p	72	134	160	182	249	255	277	320	15										
	b	+41	−21	−47	−69	−44	−38	−16	+27	+82										
	L	314	322	328		133	134	138	143											

Sept. 9,44	p	65 . .	76	89	101	145	196	225	250	257	265 . .	272	275 . .	291
	b	+48	+37	+24	+12	−32	−83	−68	−53	−46	−28	−21	−18	−2
	L	303	305	307	309	315			121	123		127	128	130
Sept. 11,45	p	30	66 . .	69	75	80	89	105	117 . .	133	245 . . .	252	300	319	332,5	339
	b	+83	+47	44	38	33	+24	+8	−5,6	−19,4	−47	−41	+6,6	+25,5	+39	+45
	L		276		278		281		284	286	96	97	104	107	109	110
Sept. 11,71	p	81	117 . .	128		146	} die Westseite ist nicht beobachtet.							
	b	+32	−3,5	−14,4		−32								
	L	276	281	282		285								
Sept. 12,64	p	27	35	84	95	103	112	} desgl.						
	b	+86	+78	+29,5	+18,5	+10,6	+1,7							
	L			264	266	267	268							
Sept. 13,64	p	91	104	115	121	127	138	150	207	217	264	273	285	
	b	+23	+10	−1	−7	−13	−24	−46	−86	−76	−29,6	−20,6	−8,7	
	L	252	254	255	256		258	260			70	71,5	73	
Sept. 15,46	p	33	110	246	304	16,5								
	b	+81	+4	−48	+10	+83								
	L		230	42,6	51									
Sept. 16,45	p	35	81	96,5	156	217	304	324 . . .	337					
	b	+79	+33	+18	−41,3	−77	+10	+29,4	+42,3					
	L		213	215	223,6		38	41	43					

Sept. 17,42	*p*	78	..	90	106	..	121	128	144	211	217	290	294	329	..	343			
	b	+36		+24	+8,5		−6,5	−13,4	−29,3	−83	−77	−4	0	+34		+48			
	L	199		201	203		205	206	208			23	24	28,6		31,6			
Sept. 19,71	*p*	83		92	120			125	135	..	143	156	219	..	225	316	..	321	
	b	+31,6		+22,7	−5			−10	−20		−28	−41	−75		−69	+21		+26	
	L	170					175			177		180				356		357	
Oct. 4,39																			
p	34	106	..	109	125	142		148	164	191	218	245	254	..	270	..	277	290	310	318	332,5	15
b	+72	+10		+7	−9	−25,7		−33	−47.5			−51	−42		−26		−19	−6	+14	+22	+36	+79
L		338				342			346				153		155		157	158			163	
Oct. 5,41																						
p	37	101	...	118	132	145	..	154	193	219	255	..	266	277	292	310	...	327	332			
b	+80	+15		−2	−15,7	−28,6		−37,6	−82	−77	−41		−27	−18	−4	+14		+30,7	+35,6			
L		323,6		326	327,4			330			140		142			146,6			149,5			

Monatsberand d. k. k. d. W. Dec 1871.

1a. West.

Protuberanzen des westlichen Sonnenrandes.

1871

-80 -60 -40 -20 C +20 +40 +60 +80

Mai 21
" 23
" 24
" 26
" 27
" 31
Juni 2
" 9
" 15
" 16
" 17
" 29
Juli 1
" 4
" 6
" 7
" 10
" 11
" 13
" 14
" 15
" 17

Monatsber. d. k. k. d. W. Dec 1871.

1a. Ost.

Protuberanzen des östlichen Sonnenrandes.

-80 -60 -40 -20 0 +20 +40 +60 +80

Jahresbericht d. k. k. d. W. Ges. 1871.

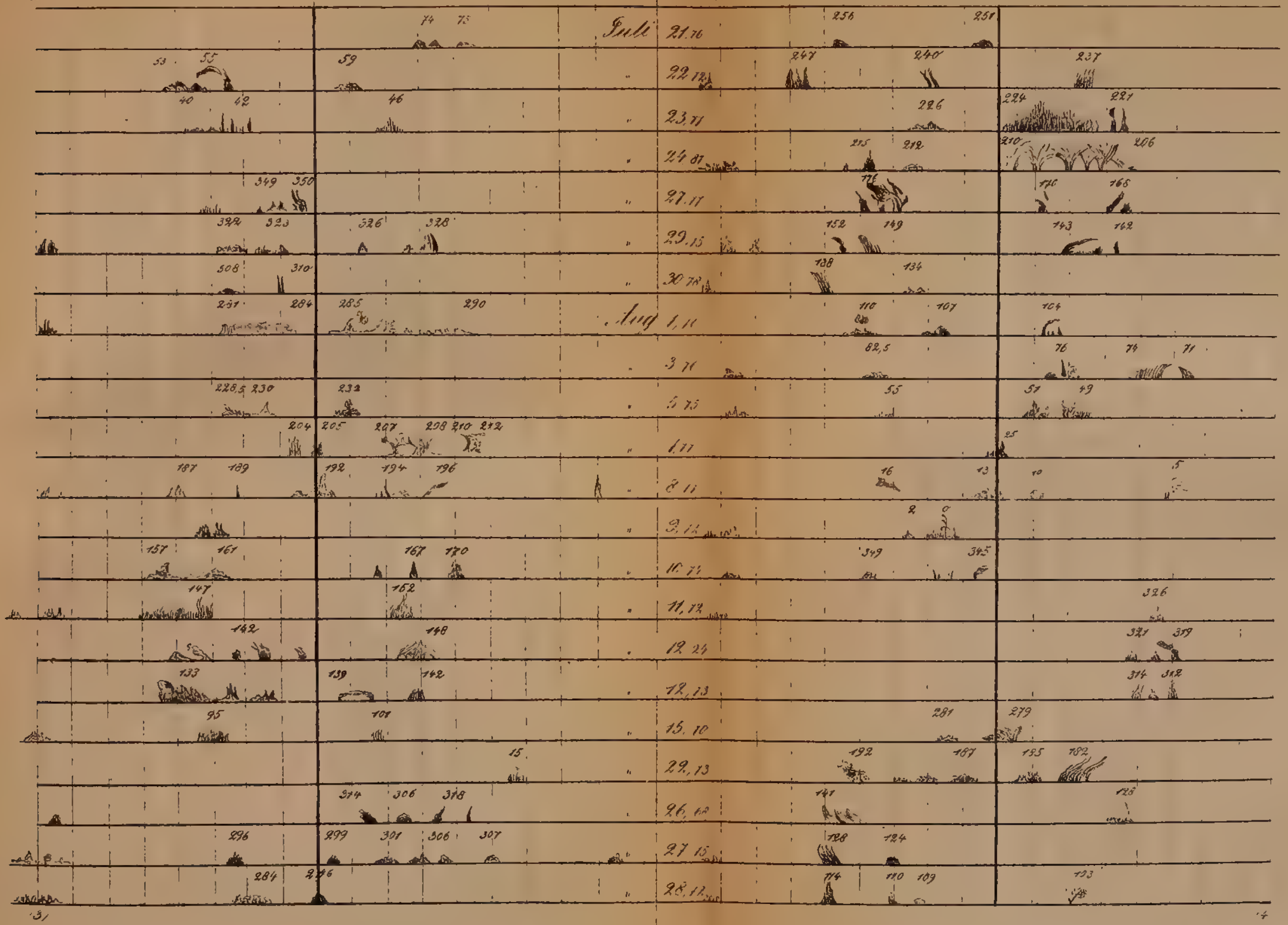
11 Bl.

Protuberanzen des westlichen Sonnenrandes.

1871

Protuberanzen des östlichen Sonnenrandes.

12 Bl.



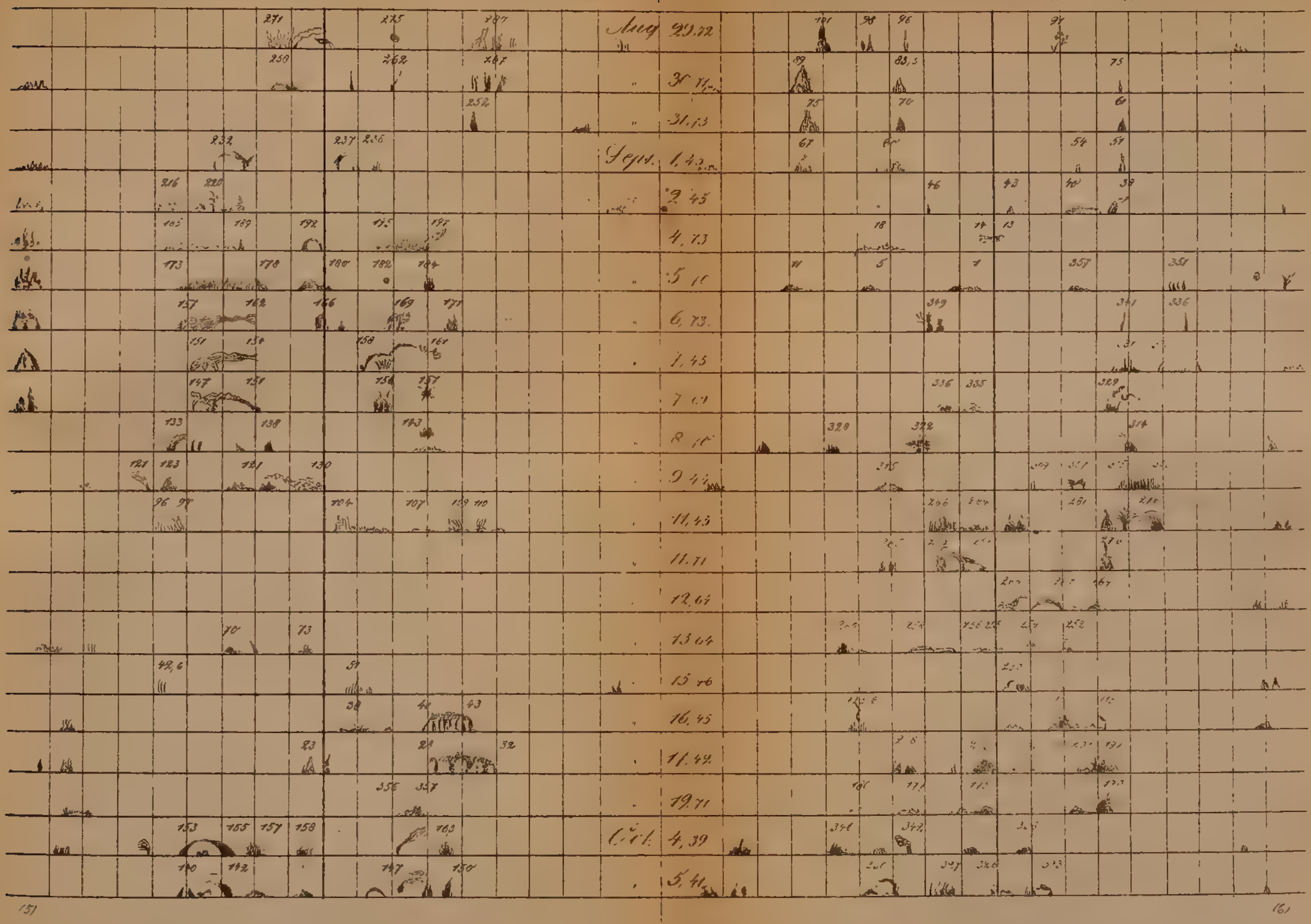
Monatsberichte d. k. Ak. d. W. Dec. 1871.

10 Bog.

Isothermen des westlichen Sonnenrandes.

1871

Isothermen des östlichen Sonnenrandes.



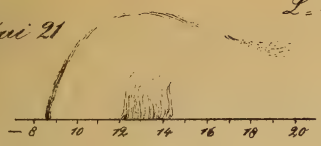
(5)

(6)

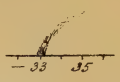
IIa.

Protuberanzen 1871.

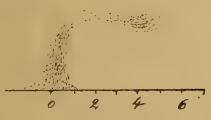
1. Mai 21 — L = 163″



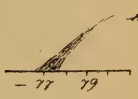
2. Mai 27 — L = 265″



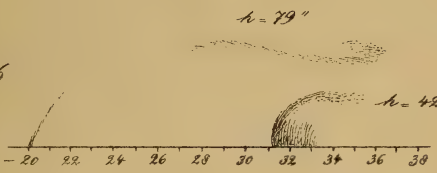
3. Juni 15 — h = 57″ — L = 190″



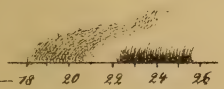
4. Juni 16 — h = 37″



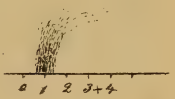
5. Juni 16 — h = 79″ — L = 358″ — h = 42″



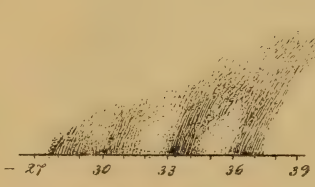
6. Juli 4. — L = 119″ — h = 46″



7. Juli 11. — L = 204″



8. Juli 14 — L = 162″ — h = 106″



IIb. # Protuberanzen 1871.

9.
Juli 17
h = 41"
L = 308°
−28 30 32 34 36 38

10.
Juli 17
L = 129°
− 9 11 13 15

11.
Juli 27
h = 63"
L = 168°
+ 30 32 34 36

15.
Aug. 7
h = 165"
L = 211°
h = 90"
+ 40 42 44 46 48

16.
Aug. 8
L = 195°
h = 65"
+ 24 26 28 30 32 34 36

17.
Aug. 8
h = 96"
L = 5°
+ 47 50 53

18.
Aug. 22
h = 74"
L = 183°
+ 20 22 24 26 28 30

23.
Sept. 7
h = 145"
L = 159°
b
a
h = 52"
+ 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32

Lith. Anst. v. Gb. Schmidt, Breslau

III

Protuberanzen 1871.

26

Juli 13 WR.

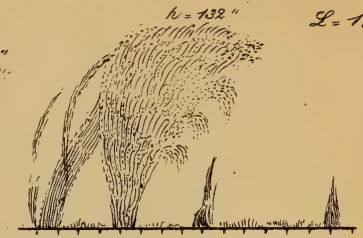
L = 175°

h = 110"

27. Juli 27 OR.

h = 132"

L = 176°



28

h = 160"

Juli 24 OR.

L = 208°

Aug. 9

L = 5°

b = 15°

29.

h = 73"

a. 5h 16m.

h = 64"

b. 5h. 37m.

h = 78"

c. 6h 12m.

30 Sept. 7

a 4h 30m

h = 115"

d. 5h 19m

b. 4h 36m

e. 5h 26m

c. 5h 16m

(9)

Lith. Anst. v. H. Schmidt & Andeam

Namen-Register.

(Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind im Monatsbericht nicht aufgeführt.)

Auwers, *Über die Bestimmung der geraden Aufsteigung der Fundamentalsterne für die Epoche 4755, 151. — *Über die Bestimmung der Declinationen von 129 Greenwicher Zenithalsternen für 1755 aus Beobachtungen von 1726—1786 (erste Abtheilung), 520.

de Bary, Über den Befruchtungsvorgang bei den Charen, 227.

Baxt, Über die Zeit, welche nöthig ist, damit ein Gesichtseindruck zum Bewufstsein kommt, 333.

Bekker, Bemerkungen zum Homer, 75.

Bernays, Über den unter den Werken des Apulejus stehenden hermetischen Dialog Asclepius, 500.

Bernstein, J., Über elektrische Oscillationen in geradlinigen Leitern nach der Öffnung eines Kettenstromes, 380.

Beyrich, Über die Basis der Crinoidea brachiata, 33. — *Über Ctenocrinus, 397.

du Bois-Reymond, Festrede, 9.

Borchardt, *Über die Lösung eines Problems aus der Elasticitätslehre mit Hülfe der Potentiale, 523.

Braun, Über neue Nachrichten von Dr. Schweinfurth, 60. 520. — *Über Symmetrie und Abweichungen von derselben im Bau der Blüthe, 360.

Bühler, Liste von Handschriften des Atharva-veda und seiner aṅga, 76.

Buschmann, *Über die Krama-Verändrung in der javanischen Sprache, 301. 348.

Dove, *Über den am 13. Februar 1870 in Trogen beobachteten Föhn, 8. — *Über den Regen, 60. — Über das Verhalten des Achats im magneti-

schen Felde, 148. — Über die Farben dicker (doppelt brechender) Platten, 155. — Über die subjectiven Farben an den Doppelbildern farbiger Glasplatten, 151. — Über lang andauernde Winterkälte, insbesondere die im Winter von $18\frac{70}{71}$, 263. — *Über die Vertheilung des Regens in Deutschland, 432.

Ehrenberg, Übersicht der seit 1847 fortgesetzten Untersuchungen über das von der Atmosphäre unsichtbar getragene reiche organische Leben, 3. 340. 611.

Ewald, Über Ergebnisse aus der paläontologischen Untersuchung einiger norddeutscher Neokomvorkommnisse, 78. — *Über die Seitenkerne der Hippuriten, 432.

Hagen, *Über den Seitendruck der Erde, 126. — *Über das Gesetz, wonach bei gleichförmiger Bewegung die Geschwindigkeit der unter einander befindlichen Wasserschichten in der Tiefe sich vermindert, 584.

Haupt, *Über eine Scene in den Acharnern des Aristophanes, 388.

Helmholtz, Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektrodynamischen Wirkungen, 292.

Hofmann, Über die Trennung der Äthylbasen mittelst Oxalsäureäther, 25. — Über Phosphorwasserstoff, 84. — Über directe Substitution der Alkoholradicale für den Wasserstoff im Phosphorwasserstoff, 89. — Eudiometer mit beweglichen Funkendrähten, 129. — Isodicyansäure-Äther, 133. — Über Biuret und verwandte Verbindungen, 139. — Über die Einwirkung des Phosphorwasserstoffs auf die Jodide des Methyls und Äthyls, 205. — Über die dem Äthylamin und Diäthylamin entsprechenden Abkömmlinge des Phosphorwasserstoffs, 256. — Über das primäre und secundäre Phosphin der Methylreihe, 340. — Darstellung der Äthylenbasen im Grofsen, 389. — Über die Methylirung der Phenylgruppe im Anilin, 435.

Homeyer, Die Strafsburger Handschriften des Sachsen- und Schwabenspiegels, 61. — Fragmente von Handschriften des Sachsenspiegels, 220.

Kiepert, *Über Topographie der syrischen Dekepoles, 389. — *Über die topographische Kenntnifs der Insel Cypern, 445.

Kirchhoff, Nachtrag zu den Untersuchungen über die attischen Tributlisten von Ol. 85,2—87,1, 217. — Über ein angeblich anakreontisches Epigramm, 393. — Abfassungszeit des Herodotischen Geschichtswerks, 643.

Kronecker, *Über die mittleren Werthe zahlentheoretischer Funktionen, 1. — *Über einige neue Formeln für die Klassenzahl quadratischer Formen von negativer Determinante, 1.

Lamansky, Über das Wärmespectrum des Sonnen- und Kalklichtes, 632.

Lepsius, Die Metalle in den aegyptischen Inschriften, 9. 214.

Matz, Über eine dem Herzog von Coburg-Gotha gehörige Sammlung alter Handzeichnungen nach Antiken, 445.

Mommsen, Über die Madrider Fragmente der Constantinischen Sammlung, 583.

Parthey, Horapollo von den Hieroglyphen, 110. — *Über Hermes-Tafeln und Hermes-Bücher, 557. — *Über den König Bocchoris von Egypten, 642.

Petermann, *Über Saladins Feldzug gegen die Franken im Jahre 1188 nach Imâd el Ispahâni, 127.

Pertz, *Übersicht der Fortführung der Monumenta hist. Germaniae, 129.

Peters, Über neue Eidechsen, 30. — Über die Gattungen und Arten der Hufeisennasen, Rhinolophi, 301. — Nachtrag zu der monographischen Übersicht der Gattung Atalapha, 332. — Über eine neue Art von Indris, Lichanotus mitratus, aus Madagascar, 360. — Über eine von Hrn. Dr. Robert Abendroth in dem Hochlande von Peru gemachte Sammlung von Amphibien, 397. — Bemerkungen über die Verschiedenheit der in dem atlantischen und stillen Ocean vorkommenden Pelzrobben, 558. — Über neue Reptilien aus Ostafrica und Sarawak, 566. — Über einige Arten der herpetologischen Sammlung des Berliner zoologischen Museums, 644.

Philippi, Über eine für Chile neue Art von Otaria, 558.

Pinder, *Über die nach Frankreich entführten Kunst- und Wissenschaftswerke, 339.

Poggendorff, Versuch einer Theorie der Elektro-Doppelmaschine, 534.

Pringsheim, Über die männlichen Pflanzen und die Schwärmsporen der Gattung Bryopsis, 240.

Rammelsberg, Über die Zusammensetzung der natürlichen Tantal- und Niobverbindungen, zunächst des Tantalits, Columbits und Pyrochlors, 157. — Über die natürlichen Tantal- und Niobverbindungen, 406. 584.

v. Ranke, *Über den Ursprung des Revolutionskrieges, 25.

Reess, Über die Entstehung der Flechte Collema glaucescens Hoffm. durch Aussaat der Sporen derselben auf Nostoc lichenoides, 523.

Reichert, *Vergleichende Beobachtungen über das innere Skelet der Wirbelthiere in seinem Verhalten zur Wirbelseite bei Haifischen u. Rochen, 611.

Riedel, *Über das Haus Zollern in seinen ältesten Beziehungen zu dem deutschen Reiche und Habsburg, 349. — *Über die angeblich dem Brandenburgischen Markgrafen Albrecht Achilles verliehene Herzogswürde in Ostfranken, 351.

Riefs, Über die Wirkung der Nebenströme der elektrischen Batterie auf den Hauptstrom und auf einander, 95.

Rose, Über die Bildung des im Steinsalz vorkommenden Anhydrits, 363.

Roth, *Fortsetzung der geschichtlichen Bemerkungen über die Lehre vom Metamorphismus und der Entstehung der krystallinischen Schiefer, 83.

Rudorff, *Über ein oberelsäfsisches Rechtsbuch, 643.

Schott, *Über Spuren geschlechtlicher Endungen in den Altai-Sprachen, 83.

Schultz-Sellack, Über den Zusammenhang der optischen und chemischen Lichtabsorption bei den Silberhaloidverbindungen, 56.

Spörer, Beobachtungen der Protuberanzen der Sonne vom 21. Mai bis 5. Oct. 1871, 655.

Trendelenburg, *Zur Geschichte philosophischer Termini, 213.

Weber, *Über das Pratijnasûtra, ein zum weifsen Yajurveda gehöriges phonetisches Compendium, 558. — *Über eine Art Fingersprache und die Bedeutung der Finger überhaupt im Indischen Ritual, 582, — Indische Beiträge zu Geschichte und Aussprache des Griechischen, 613.

Weierstrafs, *Zur Theorie der elliptischen und Abelschen Funktionen, 582.

Sach-Register.

Abendroth's Amphibien aus Peru, 397.
Ablabes longicaudus Ptrs., 574.
Achat, sein Verhalten im magnetischen Felde, 148.
Adeniophis nigrotaeniatus Ptrs., 578.
Äschynit, 593. 597.
Äthyl, 26. 205.
Äthylenbasen, ihre Darstellung im Grofsen, 26. 389.
Afrikanische Reise Schweinfurth's, 19.
Ameiva pleurotaenia (bifrontata) Ptrs., 398. 652.
Amphibien aus dem Hochlande von Peru, 397.
Amphixestus Beccarii Ptrs., 574.
Anakreon, 393.
Anhydrit, 363.
Anthologia Palatina (13, 4), 393.
Antike Bildwerke, 446.
[Apuleius] Asclepius, 501.
Asclepius, Dialog, 501.
Astronomie, 151. 520. 655.
Atalapha, 332.
Atharvaveda, Handschriften, 76.
Attische Tributlisten, 217.
Befruchtungsvorgang bei den Charen, 227.
Bildwerke, antike, 446.
Biuret und verwandte Verbindungen, 139.
Boppstiftung, 359.
Botanik, 227—239. 360. 240—255. 523—533.
Bragit, 413.
Bryopsis, 245.
Bufo divergens Ptrs., 579.

Bufo sumatranus Ptrs., 648.
Calophrynus punctatus Ptrs., 579.
Chalcides Abendrothii Ptrs., 399.
Charen, Befruchtungsvorgang, 227.
Chemie, 56—59. 84—95. 129—148. 157. 213. 259—262. 340—348. 389—391. 406—443. 584—610.
Chiroleptes brevipes Ptrs., 648.
Collema glaucescens Hoffm., 523.
Columbit, 157. 164.
Craniopeltis bivittata Ptrs., 645.
Crinoidea bracchiata, 33.
Diäthylphosphin, 260.
Dimethylphosphin, 347.
Egernia Krefftii Ptrs., 30.
Eidechsen, 30.
Elaps annellatus Ptrs., 402.
Elektrische Batterie, Wirkung der Nebenströme, 95.
Electro-Doppelmaschine, 534.
Elektrodynamische Wirkungen, 292.
Eudiometer mit beweglichen Funkendrähten, 129.
Euprepes Isselii Ptrs., 567. — parietalis Ptrs., 572. — percarinatus Ptrs., 571. — praeornatus Ptrs., 570. — punctatostriatus Ptrs.. 31.
Euxenit, 427. 596.
Farben, subjective, an den Doppelbildern farbiger Glasplatten, 151. — dicker (doppelt brechender Platten), 155.
Fergusonit, 406. 416.
Festreden, 9. 351.
Fische, 32.
Flederthiere, 301.
Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektrodynamischen Wirkungen, 292.
Gesichtseindruck, Zeitdauer bis zum Eintreten ins Bewufstsein, 383.
Goniocephalus Doriae Ptrs., 570.
Gonyosoma margaritatum Ptrs., 578.
Griechisch, Aussprache, 613.
Gymnodactylus consobrinus Ptrs., 569. — incertus, Ptrs., 399.
Hapalolepis, 399.
Hemirhamphus Commersonii, 32.
Hermetische Schriften, 501.
Homalophis Doriae Ptrs., 577.
Homer (β 203), 75. — (λ 387), 75. — (ω 207), 75.
Horapollo, 110.
Hyla granulata Ptrs., 651.

Inschriften, griechische, 217. 393.
Isodicyansäure-Äther, 133.
Ixalus pictus Ptrs., 580.
Laemopristus occidentalis Ptrs., 645.
Lichanotus mitratus Ptrs., 360.
Lichtabsorption bei den Silberhaloidverbindungen, 56.
Limnodytes luctuosus Ptrs., 579.
Lygosoma nitens Ptrs., 573. — punctulatum Ptrs., 646.
Mathematik, 1. 523. 582.
Meteorologie, 8. 60. 263—292. 432.
Methyl, 205.
Methylirung der Phenylgruppe im Anilin, 435.
Methylphosphin, 343.
Mineralogie, 33—55. 78—83. 363—379. 397. 432.
Monoäthylphosphin, 259.
Neokomvorkommnisse, norddeutsche, 78.
Niobit, 595.
Niobverbindungen, 406. 584.
Nostoc lichenoides, 523.
Organisches Leben in der Atmosphäre, 3—8.
Otaria argentata Philippi, 558.
Oxalsäureäther, 26.
Oxyrhopus submarginatus Ptrs., 401.
Paläontologie, 33—55. 78—81. 397. 432.
Pelzrobben, 558.
Pentadactylus dorsalis Ptrs., 569.
Phosphin der Methylreihe, primäres und secundäres, 340.
Phosphorwasserstoff, 84. 256. 205.
Phyllorhina, 312. — amboinensis Ptrs., 323. — coronata Ptrs., 327.
Physik, 56—59. 95—109. 126. 148. 151. 155. 292—298. 380—387. 534—555. 632—641.
Physiologie, 333—337.
Pighius, Bildwerke in Handzeichnungen, 446.
Polykras, 425. 596.
Polypedates biscutiger Ptrs., 649. — raniceps Ptrs., 580.
Preisfragen, 355. 358.
Pristurus longipes Ptrs., 566.
Protuberanzen der Sonne, 655.
Pyrochlor, 157. 183. 584.
Pythonopsis borneensis Ptrs., 576.
Rana brevipalmata Ptrs., 646.
Regen, 60.
Reptilien, neue, aus Ostafrika und Sarawak (Borneo), 566.

Rhinolophi, 301. — Rhinolophus acuminatus Ptrs., 308. — truncatus Ptrs., 307.
Sachsenspiegel, Handschriften in Strassburg, 61. — Handschriftliche Bruchstücke, 220.
Säugethiere, 360. 558.
Samarskit, 591.
Schwärmsporen von Bryopsis, 240.
Silberhaloidverbindungen, 56.
Tantalit, 157. 164. 595.
Tantalverbindungen, 157. 406. 584.
Tapiolit, 180. 600.
Temnorhynchus lineatus Ptrs., 568.
Tributlisten, attische, 217.
Tropidonotus maculatus Ptrs., 575.
Tropidurus Wied, 644.
Tyrit, 413.
Wärmespectrum des Sonnen- und Kalklichtes, 632.
Winterkälte, langandauernde von $18\frac{70}{71}$, 263.
Wöhlerit, 587. 599.
Yttrotantalit, 406. 598.
Zoologie, 3—8. 301. 332. 360—362. 397—404. 558—566. 644—652. 611.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

69536

Januar 1871.

BERLIN 1871.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

	Seite
*Kronecker, Über einige neue Formeln für die Klassenzahl quadratischer Formen von negativer Determinante	1
*Kronecker, Über die mittleren Werthe zahlentheoretischer Funktionen	1
Ehrenberg, Übersicht der seit 1847 fortgesetzten Untersuchungen über das von der Atmosphäre unsichtbar getragene reiche organische Leben	3—8
*Dove, Über den am 13. Februar 1870 in Trogen beobachteten Föhn	8
*Lepsius, Die Metalle in den aegyptischen Inschriften	9
du Bois-Reymond, Festrede	9—18
Öffentliche Sitzung	9—24
Eingegangene Bücher	1. 2. 8. 9

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung sind neuerdings folgende akademische Abhandlungen aus den Jahrgängen 1869 u. 1870 erschienen:

Roth, Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine. Preis: 3 Thl. 7 Sgr. 6 Pf.

Roth, Über den Serpentin und die genetischen Beziehungen desselben. Preis: 14 Sgr.

Weber, Über das *Râmâyana.* Preis: 1 Thlr. 15 Sgr.

Kirchhoff, Über die Tributlisten der Jahre Ol. 85, 2 — 87, 1. Preis: 20 Sgr.

Rammmelsberg, Die chemische Natur der Meteoriten. Preis: 1 Thlr. 15 Sgr.

MONATSBERICHT

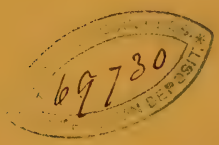
DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Februar 1871.



BERLIN 1871.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung sind folgende akademische Abhandlungen aus den Jahrgängen 1869 und 1870 erschienen:

Buschmann, Grammatik der sonorischen Sprachen: vorzüglich der Tarahumara, Tepeguana, Cora und Cahita; als IX. Abschnitt der Spuren der aztekischen Sprache. 2. Ahth. der Artikel, das Substantivum und Adjectivum. Preis: 3 Thlr. 15 Sgr.

Dove, Darstellung der Wärmeerscheinungen durch fünftägige Mittel. Preis: 2 Thlr. 15 Sgr.

Ehrenberg, Über die wachsende Kenntnifs des unsichtbaren Lebens als felsbildende Bacillarien in Californien. Preis: 2 Thlr.

Hagen, Über die Bewegung des Wassers in cylindrischen, nahe horizontalen Leitungen, und über die Bewegung des Wassers in vertikal abwärts gerichteten Röhren. Preis: 12 Sgr.

Kirchhoff, Über die Tributlisten der Jahre Ol. 85, 2 — 87, 1. Preis: 20 Sgr.

Ulrich Köhler, Urkunden und Untersuchungen zur Geschichte des delisch-attischen Bundes. Preis: 4 Thlr. 20 Sgr.

Magnus, Über Emission, Absorption und Reflexion der bei niederer Temperatur ausgestrahlten Wärmearten. Preis: 15 Sgr.

Rammmelsberg, Die chemische Natur der Meteoriten. Preis: 1 Thlr. 15 Sgr.

Reichert, Vergleichende anatomische Untersuchungen über *Zoobotryon pellucidus* Ehrenb. Preis: 2 Thlr. 10 Sgr.

Roth, Über den Serpentin und die genetischen Beziehungen desselben. Preis: 14 Sgr.

Roth, Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine. Preis: 3 Thlr. 7 Sgr. 6 Pf.

Schott, Altajische Studien, 4. Heft. Preis: 24 Sgr.

Weber, Über das *Râmâyaṇa*. Preis: 1 Thlr. 15 Sgr.

Zur Nachricht.

Die Abhandlungen der Akademie enthalten in den Jahrgängen 1852, 1853, 1862, 1864 keine Mathematischen Klassen.

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

	Seite
*v. Ranke, Über den Ursprung des Revolutionskrieges	25
Hofmann, Über die Trennung der Äthylbasen mittelst Oxalsäureäther	25—30
Peters, Über neue Eidechsen	30—33
Beyrich, Über die Basis der Crinoidea brachiata	33—55
Schultz-Sellack, Über den Zusammenhang der optischen und chemischen Lichtabsorption bei den Silberhaloidverbindungen	56—59
*Dove, Über den Regen	60
*Braun, Über neue Nachrichten von Dr. Schweinfurth	60
Homeyer, Die Straſsburger Handschriften des Sachsen- und Schwabenspiegels	61—74
Bekker, Bemerkungen zum Homer	75
Bühler, Liste von Handschriften des *Atharva-veda* und seiner *añga*	76—77
Ewald, Über Ergebnisse aus der paläontologischen Untersuchung einiger norddeutscher Neokomvorkommnisse	78—81
Eingegangene Bücher	25. 59. 82

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

März 1871.

69837

BERLIN 1871.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

	Seite
*Schott, Über Spuren geschlechtlicher Endungen in den Altai-Sprachen	83
*Roth, Fortsetzung der geschichtlichen Bemerkungen über die Lehre vom Metamorphismus und der Entstehung der krystallinischen Schiefer	83
Hofmann, Über Phosphorwasserstoff	84—89
— Über directe Substitution der Alkoholradicale für den Wasserstoff im Phosphorwasserstoff . . .	89—95
— Eudiometer mit beweglichen Funkendrähten	129—132
— Isodicyansäure-Äther	133—139
— Über Biuret und verwandte Verbindungen .	139—148
Riess, Über die Wirkung der Nebenströme der elektrischen Batterie auf den Hauptstrom und auf einander	95—109
Parthey, Horapollo von den Hieroglyphen	110—125
*Hagen, Über den Seitendruck der Erde	126
*Petermann, Über Saladins Feldzug gegen die Franken im Jahre 1188 nach Imâd el Ispahâni (Fortsetzung)	127
*Pertz, Übersicht der Fortführung der Monumenta hist. Germaniae	129
Dove, Über das Verhalten des Achats im magnetischen Felde	148—149
Öffentliche Sitzung	127—128
Eingegangene Bücher	82. 125. 126. 150

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung ist erschienen:

Verzeichnifs der Abhandlungen der Königlich Preufsischen Akademie der Wissenschaften von 1710—1870 in alphabetischer Folge der Verfasser.

Preis: 1 Thlr. 10 Sgr.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

April 1871.

BERLIN 1871.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Seite

*Auwers, Über die Bestimmung der geraden Aufsteigung der Fundamentalsterne für die Epoche 1755 . 151

Dove, Über die subjectiven Farben an den Doppelbildern farbiger Glasplatten . . . . . 151—155

—, Über die Farben dicker (doppelt brechender) Platten 155—156

Rammelsberg, Über die Zusammensetzung der natürlichen Tantal- und Niobverbindungen, zunächst des Tantalits, Columbits und Pyrochlors . . . . . 157—205

Hofmann, Über die Einwirkung des Phosphorwasserstoffs auf die Jodide des Methyls und Äthyls . . 205—213

*Trendelenburg, Zur Geschichte philosophischer Termini 213

*Lepsius, Über die Metalle in den ägyptischen Inschriften 214

Eingegangene Bücher 213. 214. 215

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung ist erschienen:

Verzeichnifs der Abhandlungen der Königlich Preufsischen Akademie der Wissenschaften von 1710—1870 in alphabetischer Folge der Verfasser. Preis: 1 Thlr. 10 Sgr.

G. Hagen, Über den Seitendruck der Erde. (Akademische Abhandlung aus dem Jahrg. 1871.) Preis: 10 Sgr.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Mai 1871.

Mit 2 Tafeln.

7064

BERLIN 1871.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

	Seite
KIRCHHOFF, Nachtrag zu den Untersuchungen über die attischen Tributlisten von Ol. 85,2—87,1	217—219
HOMEYER, Fragmente von Handschriften des Sachsenspiegels	220—225
*PETERMANN, Über Saladins Feldzug gegen die Franken im Jahre 1189 nach Imâd el Ispahâni (Fortsetz.)	226
DE BARY, Über den Befruchtungsvorgang bei den Charen	227—239
PRINGSHEIM, Über die männlichen Pflanzen und die Schwärmsporen der Gattung *Bryopsis*	240—255
HOFMANN, Über die dem Äthylamin und Diäthylamin entsprechenden Abkömmlinge des Phosphorwasserstoffs	256—262
DOVE, Über lang andauernde Winterkälte, insbesondere die im Winter von $18\frac{70}{71}$	263—292
HELMHOLTZ, Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektrodynamischen Wirkungen	292—298
Eingegangene Bücher	226. 239. 299

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung ist erschienen:

Verzeichniſs der Abhandlungen der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften von 1710—1870 in alphabetischer Folge der Verfasser. Preis: 1 Thlr. 10 Sgr.

G. HAGEN, Über den Seitendruck der Erde. (Akademische Abhandlung aus dem Jahrg. 1871.) Preis: 10 Sgr.

EHRENBERG, Übersicht der seit 1847 fortgesetzten Untersuchungen über das von der Atmosphäre unsichtbar getragene reiche organische Leben. (Akad. Abh. a. d. Jhrg. 1871.) Preis: 2 Thlr. 15 Sgr.

MONATSBERICHT

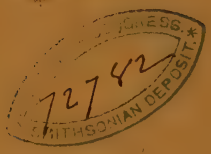
DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Juni 1871.



BERLIN 1871.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung sind folgende akademische Abhandlungen aus den Jahrgängen 1869 bis 1871 erschienen:

Buschmann, Grammatik der sonorischen Sprachen: vorzüglich der Tarahumara, Tepeguana, Cora und Cahita; als IX. Abschnitt der Spuren der aztekischen Sprache. 2. Abth. der Artikel, das Substantivum und Adjectivum. Preis: 3 Thlr. 15 Sgr.

Dove, Darstellung der Wärmeerscheinungen durch fünftägige Mittel. Preis: 2 Thlr. 15 Sgr.

Ehrenberg, Über die wachsende Kenntnifs des unsichtbaren Lebens als felsbildende Bacillarien in Californien. Preis: 2 Thlr.

Ehrenberg, Übersicht der seit 1847 fortgesetzten Untersuchungen über das von der Atmosphäre unsichtbar getragene reiche organische Leben. Preis: 2 Thlr. 15 Sgr.

Hagen, Über die Bewegung des Wassers in cylindrischen, nahe horizontalen Leitungen, und über die Bewegung des Wassers in vertikal abwärts gerichteten Röhren. Preis: 12 Sgr.

Hagen, Über den Seitendruck der Erde. Preis: 10 Sgr.

Kirchhoff, Über die Tributlisten der Jahre Ol. 85, 2 — 87, 1. Preis: 20 Sgr.

Ulrich Köhler, Urkunden und Untersuchungen zur Geschichte des delisch-attischen Bundes. Preis: 4 Thlr. 20 Sgr.

Magnus, Über Emission, Absorption und Reflexion der bei niederer Temperatur ausgestrahlten Wärmearten. Preis: 15 Sgr.

Rammmelsberg, Die chemische Natur der Meteoriten. Preis: 1 Thlr. 15 Sgr.

Reichert, Vergleichende anatomische Untersuchungen über *Zoobotryon pellucidus* Ehrenb. Preis: 2 Thlr. 10 Sgr.

Roth, Über den Serpentin und die genetischen Beziehungen desselben. Preis: 14 Sgr.

Roth, Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine. Preis: 3 Thlr. 7 Sgr. 6 Pf.

Schott, Altajische Studien, 4. Heft. Preis: 24 Sgr.

H. A. Schwarz, Bestimmung einer speciellen Minimalfläche. Eine von der Königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin gekrönte Preisschrift. Preis: 2 Thlr. 15 Sgr.

Weber, Über das *Râmâyaṇa*. Preis: 1 Thlr. 15 Sgr.

Zur Nachricht.

Die Abhandlungen der Akademie enthalten in den Jahrgängen 1852, 1853, 1862, 1864, 1870 keine Mathematischen Klassen.

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

	Seite
*Buschmann, Über die Krama-Verändrung in der javanischen Sprache	301. 348
Peters, Über die Gattungen und Arten der Hufeisennasen, *Rhinolophi*	301—332
— Nachtrag zu der Monographischen Übersicht der Gattung *Atalapha*	332
Baxt, Über die Zeit, welche nöthig ist, damit ein Gesichtseindruck zum Bewufstsein kommt	333—337
*Pinder, Über die nach Frankreich entführten Kunst- und Wissenschaftswerke	339
*Ehrenberg, Nachtrag zum Vortrage über die organischen Atmosphäridien	340
Hofmann, Über das primäre und secundäre Phosphin der Methylreihe	340—348
*Riedel, Über das Haus Zollern in seinen ältesten Beziehungen zu dem deutschen Reiche und Habsburg	349
Eingegangene Bücher	337. 339. 348. 350

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung ist erschienen:

Verzeichnifs der Abhandlungen der Königlich Preufsischen Akademie der Wissenschaften von 1710—1870 in alphabetischer Folge der Verfasser.

Preis: 1 Thlr. 10 Sgr.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Juli 1871.

1128

BERLIN 1871.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung sind folgende akademische Abhandlungen aus den Jahrgängen 1869 bis 1871 erschienen:

Buschmann, Grammatik der sonorischen Sprachen: vorzüglich der Tarahumara, Tepeguana, Cora und Cahita; als IX. Abschnitt der Spuren der aztekischen Sprache. 2. Ahth. der Artikel, das Substantivum und Adjectivum. Preis: 3 Thlr. 15 Sgr.

Dove, Darstellung der Wärmeerscheinungen durch fünftägige Mittel. Preis: 2 Thlr. 15 Sgr.

Ehrenberg, Über die wachsende Kenntnifs des unsichtbaren Lebens als felsbildende Bacillarien in Californien. Preis: 2 Thlr.

Ehrenberg, Übersicht der seit 1847 fortgesetzten Untersuchungen über das von der Atmosphäre unsichtbar getragene reiche organische Leben. Preis: 2 Thlr. 15 Sgr.

Hagen, Über die Bewegung des Wassers in cylindrischen, nahe horizontalen Leitungen, und über die Bewegung des Wassers in vertikal abwärts gerichteten Röhren. Preis: 12 Sgr.

Hagen, Über den Seitendruck der Erde. Preis: 10 Sgr.

Helmholtz, Gedächtnifsrede auf G. Magnus. Preis: 10 Sgr.

Kirchhoff, Über die Tributlisten der Jahre Ol. 85, 2 — 87, 1. Preis: 20 Sgr.

Ulrich Köhler, Urkunden und Untersuchungen zur Geschichte des delisch-attischen Bundes. Preis: 4 Thlr. 20 Sgr.

Magnus, Über Emission, Absorption und Reflexion der bei niederer Temperatur ausgestrahlten Wärmearten. Preis: 15 Sgr.

Rammmelsberg, Die chemische Natur der Meteoriten. Preis: 1 Thlr. 15 Sgr.

Reichert, Vergleichende anatomische Untersuchungen über *Zoobotryon pellucidus* Ehrenb. Preis: 2 Thlr. 10 Sgr.

Roth, Über den Serpentin und die genetischen Beziehungen desselben. Preis: 14 Sgr.

Roth, Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine. Preis: 3 Thlr. 7 Sgr. 6 Pf.

Schott, Altajische Studien, 4. Heft. Preis: 24 Sgr.

H. A. Schwarz, Bestimmung einer speciellen Minimalfläche. Eine von der Königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin gekrönte Preisschrift. Preis: 2 Thlr. 15 Sgr.

Weber, Über das *Râmâyaṇa*. Preis: 1 Thlr. 15 Sgr.

Die Abhandlungen der Akademie enthalten in den Jahrgängen 1852, 1853, 1862, 1864, 1870 keine Mathematischen Klassen.

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

	Seite
*Riedel, Über die angeblich dem Brandenburgischen Markgrafen Albrecht Achilles verliehene Herzogswürde in Ostfranken	351
*Braun, Über Symmetrie und Abweichungen von derselben im Bau der Blüthe	360
Peters, Über eine neue Art von Indris, *Lichanotus mitratus*, aus Madagascar	360—362
Rose, Über die Bildung des mit dem Steinsalz vorkommenden Anhydrits	363—379
Helmholtz, Über elektrische Oscillationen in geradlinigen Leitern nach der Öffnung eines Kettenstromes	380—387
*Haupt, Über eine Scene in den Acharnern des Aristophanes	388
*Kiepert, Über Topographie der syrischen Dekepoles	389
Hofmann, Darstellung der Äthylenbasen im Grofsen	389—391
Kirchhoff, Über ein angeblich anakreontisches Epigramm	393—395
Öffentliche Sitzung	351—359
Eingegangene Bücher	336. 388. 392

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung ist erschienen:

Verzeichnifs der Abhandlungen der Königlich Preufsischen Akademie der Wissenschaften von 1710—1870 in alphabetischer Folge der Verfasser.

Preis: 1 Thlr. 10 Sgr.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

August 1871.

71051

BERLIN 1871.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

	Seite
*Beyrich, Über Ctenocrinus	397
Peters, Über eine von Hrn. Dr. Robert Abendroth in dem Hochlande von Peru gemachte Sammlung von Amphibien	397—404
Rammelsberg, Über die natürlichen Tantal und Niobverbindungen	406—431
*Dove, Über die Vertheilung des Regens in Deutschland	432
*Ewald, Über die Seitenkerne der Hippuriten	432
Hofmann u. Martius, Über die Methylirung der Phenylgruppe im Anilin	435—443
Eingegangene Bücher	405. 431. 432

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung ist erschienen:

Verzeichniſs der Abhandlungen der Königlich Preuſsischen Akademie der Wissenschaften von 1710—1870 in alphabetischer Folge der Verfasser.

Preis: 1 Thlr. 10 Sgr.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

September & October 1871.

Mit 1 Tafel.

BERLIN 1871.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

	Seite
*Kiepert, Über die topographische Kenntnifs der Insel Cypern	445
Matz, Über eine dem Herzog von Coburg-Gotha gehörige Sammlung alter Handzeichnungen nach Antiken	445—499
Bernays, Über den unter den Werken des Apulejus stehenden hermetischen Dialog Asclepius	500—519
*Auwers, Über die Bestimmung der Declinationen von 129 Greenwicher Zenithalsternen für 1755 aus Beobachtungen von 1726—1786 (erste Abtheilung)	520
*Braun, Über die neuesten Nachrichten des Reisenden der Humboldt-Stiftung, Dr. Schweinfurth	520
*Borchardt, Über die Lösung eines Problems aus der Elasticitätslehre mit Hülfe der Potentiale	523
Reess, Über die Entstehung der Flechte *Collema glaucescens* Hoffm. durch Aussaat der Sporen derselben auf *Nostoc lichenoides*	523—533
Poggendorff, Versuch einer Theorie der Elektro-Doppelmaschine	534—555
Eingegangene Bücher	521. 522. 533

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung sind folgende akademische Abhandlungen aus dem Jahrgang 1871 erschienen:

Lepsius, Über einige ägyptische Kunstformen und ihre Entwicklung. Preis: 15 Sgr.

Roth, Über die Lehre vom Metamorphismus und die Entstehung der krystallinischen Schiefer. Preis: 1 Thlr. 15 Sgr.

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

	Seite
*Parthey, Über Hermes-Tafeln und Hermes-Bücher	557
*Weber, Über das *Pratjrâsûtram*, ein zum weifsen *Yajurveda* gehöriges phonetisches Compendium	558
*Spörer, Beobachtungen der Protuberanzen der Sonne vom 21. Mai bis 5. Oct. 1871	558
Philippi, Über eine für Chile neue Art von *Otaria* und Peters, Bemerkungen über die Verschiedenheit der in dem atlantischen und stillen Ocean vorkommenden Pelzrobben	558—566
Peters, Über neue Reptilien aus Ostafrica und Sarawak	566—581
*Weber, Über eine Art Fingersprache und die Bedeutung der Finger überhaupt im Indischen Ritual	582
*Weierstrass, Zur Theorie der elliptischen und Abelschen Funktionen	582
*Mommsen, Über die Modenaer Fragmente der Constantinischen Sammlungen	583
*Hagen, Über das Gesetz, wonach bei gleichförmiger Bewegung die Geschwindigkeit der unter einander befindlichen Wasserschichten in der Tiefe sich vermindert	584
Rammelsberg, Über die natürlichen Tantal- und Niobverbindungen, III. Abhandlung	584—610
*Ehrenberg, Über einige Zusätze zu seinem Nachtrage über die organischen Atmosphärilien	611
*Reichert, Vergleichende Beobachtungen über das innere Skelet der Wirbelthiere in seinem Verhalten zur Wirbelseite bei Haifischen und Rochen	611
Eingegangene Bücher	557. 581. 582. 583. 611

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung ist erschienen:

Verzeichnifs der Abhandlungen der Königlich Preufsischen Akademie der Wissenschaften von 1710—1870 in alphabetischer Folge der Verfasser. Preis: 1 Thlr. 10 Sgr.

Hagen, Über das Gesetz, wonach die Geschwindigkeit des strömenden Wassers mit der Entfernung vom Boden sich vergröfsert. (Akademische Abhandlung aus dem Jahrgang 1871.) Preis: 15 Sgr.

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

	Seite
Weber, Indische Beiträge zur Geschichte der Aussprache des Griechischen	613—632
Lamansky, Über das Wärmespectrum des Sonnen- und Kalklichtes	632—641
*Parthey, Über den König Bocchoris von Aegypten	642
*Rudorff, Über ein oberelsäfsisches Rechtsbuch	643
*Kirchhoff, Nachträgliche Bemerkungen zu der Abhandlung über die Abfassungszeit des herodotischen Geschichtswerks	643
Peterr, Über einige Arten der herpetologischen Sammlung des Berliner zoologischen Museums	641—652
Spörer, Beobachtungen der Protuberanzen der Sonne vom 21. Mai bis 5. October 1871	655—680
Namen-Register	581—684
Sach-Register	685—688
Eingegangene Bücher	642. 643. 653

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung ist erschienen:

Verzeichnifs der Abhandlungen der Königlich Preufsischen Akademie der Wissenschaften von 1710—1870 in alphabetischer Folge der Verfasser. Preis: 1 Thlr. 10 Sgr.

Hagen, Über das Gesetz, wonach die Geschwindigkeit des strömenden Wassers mit der Entfernung vom Boden sich vergröfsert. (Akademische Abhandlung aus dem Jahrgang 1871.) Preis: 15 Sgr.

Ehrenberg, Nachtrag zur Übersicht der organischen Atmosphärilien. Preis: 1 Thlr.

23. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Mommsen las über die Modenaer Fragmente der Constantinischen Sammlungen.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Von Seite der „Magyar Tudományos Akadémia".

Archaelogiai Közlemények. VIII. 2.
Évkönyv. XIII. 5.
Magyar nyclo szótára. V. 5.
Magyar történelmi tár. XV.
Monumenta. Diplomat. XIII. XIV. XV.
Monum. Script. XX. XXV.
Törökmagyarkori történeti emlékek. VI.
Statistikai közlemények. VII. 1. 2.
Nyelvtud. Értek. XI. uj. II.—VI. sz.
Fermészettud. Ért. III.—VIII. sz.
Társadalmi Ért. II.—IV. sz.
Phil. Értek. X. sz.
Math. Ért. VI. VII. sz.
Almanach. 1871.
Értesítö. IV. évf. 13—18 sz. V. évf. 1—9 sz.

Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1870. Wien 1871. 8.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1871. 21. Bd. Nr. 3. Wien 1871. 8.

Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Nr. 11. Wien 1871. 8.

Magnetische und meteorologische Beobachtungen auf der Prager Sternwarte im Jahre 1870. 31. Jahrgang. Prag 1871. 4.

Verhandlungen des naturhistor.-medicinischen Vereins zu Heidelberg. 5. Bd. Heidelberg 1871. 8.

The American Journal of seience and arts. 3. Ser. Vol. II. Nr. 9. New Hawen 1871. 8.

Gedenkbuch zur hundertjährigen Gründung der k. ung. Berg- u. Forstakad. in Schemnitz 1770—1870, incl. einer Denkmünze in Bronce. Schemnitz 1871. 8. Mit Begleitschreiben v. 31. Aug. 1871.

Bulletin de la société philomatique. VII, 1. Paris 1870. 8.

Jaarboek en Verslagen der K. Akademie in Amsterdam. Amsterdam 1871. 8.

Verhandelingen der K. Akademie in Amsterdam. XII. en Afd. Letterkunde. VI. Amsterdam 1871. 4.

M. H. v. Jacobi, *Untersuchungen über die Construction identischer Aräometer.* Petersburg 1871. 4.

---

27. Novemb. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Hagen las über das Gesetz, wonach bei gleichförmiger Bewegung die Geschwindigkeit der unter einander befindlichen Wasserschichten in der Tiefe sich vermindert.

Hr. Rammelsberg las über die natürlichen Tantal- und Niobverbindungen. III. Abhandlung.

Pyrochlor.

Nachdem ich meine Untersuchung der Pyrochlore von Miask, Brevig und Fredriksvärn beendigt hatte, theilte mir Hr. Prof. Knop in Carlsruhe mit, dafs er sich mit dem P. vom Kaiserstuhl beschäftigt habe, welcher im Kalk bei Scheelingen vorkommt, und von dem C. Bromeis schon vor längerer Zeit eine allerdings nicht recht genügende Analyse veröffentlicht hatte.[1]) Hr. Knop hatte

[1]) Handwörterb. d. Chem. Bd. 6.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

December 1871.

Mit 5 Tafeln.

BERLIN 1871.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

November 1871.

Mit 2 Tafeln.

1365 2

BERLIN 1871.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01299 0222